

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-150656

(43)Date of publication of application : 02.06.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/40  
G06T 5/00  
G06T 5/20  
H04N 1/387

(21)Application number : 10-254624

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1998

(72)Inventor : NAKATSUKA KIMIHIRO

(30)Priority

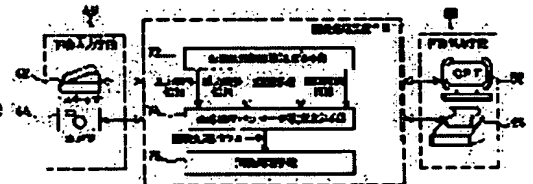
Priority number : 09254175 Priority date : 02.09.1997 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING IMAGE AND RECORDING MEDIUM  
RECORDING PROGRAM FOR EXECUTING ITS PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily execute various image processes necessary for the improvement of quality of an output image.

SOLUTION: An image processing control information acquiring means 72 acquires input characteristic information from an image input means 40 and an output characteristic information from an image output means 50 which are used. In addition, the means 72 acquires image analytical information by analyzing the state of an input image (image to be processed) inputted from the means 40 and acquires an operator's request for an image outputted from the means 50 as intentional information. An image processing parameter inference/determination means 74 infers and determines an image processing parameter for prescribed image processing based on the respective acquired information. An image processing means 76 executes image processing in accordance with the inferred and determined image processing parameter and outputs the executed data to the means 50. The means 50 outputs the image data outputted from the means 76 as an image.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-150656

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40

1 0 1 Z

G 0 6 T 5/00

1/387

5/20

G 0 6 F 15/68

3 1 0 Z

H 0 4 N 1/387

4 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数30 F D (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平10-254624

(22) 出願日 平成10年(1998) 8月24日

(31) 優先権主張番号 特願平9-254175

(32) 優先日 平 9 (1997) 9月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 中塚 公博

京都府久世郡久御山町佐山新開地304番地

1 大日本スクリーン製造株式会社久御山

事業所内

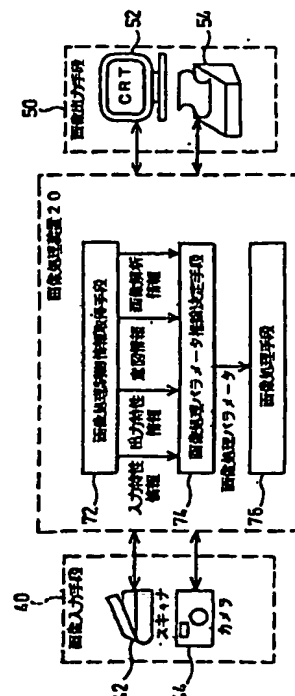
(74) 代理人 弁理士 下出 隆史 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置、並びにその処理を実行するためのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 出力画像の品質向上のために必要な各種画像処理を容易に実行する。

【解決手段】 画像処理制御情報取得手段は、使用する画像入力手段の入力特性情報および画像出力手段の出力特性情報を取得する。画像入力手段から入力された入力画像（処理対象画像）の状態を解析して、画像解析情報を取得する。画像出力手段から出力される画像に対するオペレータの希望を、意図情報として取得する。画像処理パラメータ推論決定手段は、取得した各画像処理制御情報に基づいて、所定の画像処理のための画像処理パラメータを推論決定する。画像処理手段は、推論決定された画像処理パラメータに応じて画像処理を実行してそのデータを画像出力手段に出力する。画像出力手段は、画像処理手段から出力された画像データを画像として出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理方法であって、(a) 前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報として、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報とを少なくとも取得する工程と、(b) 前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する工程と、(c) 前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する工程と、を備える画像処理方法。

【請求項2】 請求項1記載の画像処理方法であって、前記工程(a)は、さらに、前記入力画像の統計的情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含む、画像処理方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の画像処理方法であって、前記工程(a)は、さらに、前記所定の画像品質に関するオペレータの要望を表す意図情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含む、画像処理方法。

【請求項4】 請求項3記載の画像処理方法であって、さらに、基準となる画像品質に対する複数のオペレータそれぞれの意図情報のずれ量を表す嗜好情報を前記複数のオペレータごとに予め用意する工程を含み、前記工程(a)は、さらに、操作を行うオペレータに関する情報に応じて前記嗜好情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含む、画像処理方法。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の画像処理方法であって、前記工程(b)は、前記少なくとも1つの画像パラメータを前記画像処理制御情報に基づいてファジィ推論により決定する工程を含む、画像処理方法。

【請求項6】 任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像デ

ータに画像処理を行う画像処理装置であって、前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報として、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報とを少なくとも取得する画像処理制御情報取得手段と、

10 前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する画像処理パラメータ推論決定手段と、

前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する画像処理手段と、

を備える画像処理装置。

【請求項7】 請求項6記載の画像処理装置であって、前記画像処理制御情報取得手段は、さらに、前記入力画像の統計的情報を前記画像処理制御情報として取得する手段を含む、

20 画像処理装置。

【請求項8】 請求項6または請求項7記載の画像処理装置であって、前記画像処理制御情報取得手段は、さらに、前記所定の画像品質に関するオペレータの要望を表す意図情報を前記画像処理制御情報として取得する手段を含む、

30 画像処理装置。

【請求項9】 請求項8記載の画像処理装置であって、さらに、基準となる画像品質に対する複数のオペレータそれぞれの意図情報のずれ量を表す嗜好情報を前記複数のオペレータごとに予め用意する手段を含み、

前記画像処理制御情報取得手段は、さらに、操作を行うオペレータに関する情報に応じて前記嗜好情報を前記画像処理制御情報として取得する手段を含む、

40 画像処理装置。

【請求項10】 請求項6ないし請求項9のいずれかに記載の画像処理装置であって、前記画像処理パラメータ推論決定手段は、前記少なくとも1つの画像パラメータを前記画像処理制御情報に基づいてファジィ推論により決定する手段を含む、

50 画像処理装置。

【請求項11】 任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行うためのコンピュータプログラムの少なくとも一部を記録したコンピュータ読み取り可能

な記録媒体であって、

前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報として、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報とを少なくとも取得する機能と、

前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する機能と、

前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する機能と、  
10 をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項12】 任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理方法であって、(a) 前記所定の画像品質に影響を与える画像処理条件情報を、前記所定の画像品質を得るための画像処理に関する少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報に変換するための情報変換テーブルを用意する工程と、(b) 少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、前記情報変換テーブルに従って前記少なくとも1つの画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を取得する工程と、(c) 前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する工程と、(d) 前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する工程と、  
20 を備える画像処理方法。

【請求項13】 請求項12記載の画像処理方法であって、

前記画像処理条件情報は、  
画像入力手段を示す情報と、画像出力手段を示す情報と、出力媒体を示す情報と、出力画像の用途を示す情報と、画像に含まれる対象物を示す情報との少なくとも1つを含む、  
画像処理方法。

【請求項14】 請求項12または請求項13記載の画像処理方法であって、

前記画像処理制御情報は、  
少なくとも、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報との一方を含む、  
画像処理方法。

【請求項15】 請求項12または請求項13記載の画

像処理方法であって、

前記画像処理制御情報は、  
前記画像処理パラメータに関連する出力画像の品質を表す画像品質特性情報を含む、  
画像処理方法。

【請求項16】 請求項15記載の画像処理方法であって、

前記画像品質特性情報は、  
出力画像の鮮やかさに関する情報と、出力画像のシャープさに関する情報と、出力画像の滑らかさに関する情報と、出力画像の質感に関する情報と、出力画像のコントラストに関する情報と、出力画像の色合いに関する情報と、  
15 のうちの少なくとも1つを含む、  
画像処理方法。

【請求項17】 請求項14ないし請求項16のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記工程(b)は、さらに、  
前記入力画像の統計的情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含む、

20 画像処理方法。

【請求項18】 請求項14ないし請求項17のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記工程(b)は、さらに、  
前記所定の画像品質に関するオペレータの要望を表す意図情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含む、  
画像処理方法。

【請求項19】 請求項18記載の画像処理方法であって、さらに、

30 基準となる画像品質に対する複数のオペレータそれぞれの意図情報のずれ量を表す嗜好情報を前記複数のオペレータごとに予め用意する工程を含み、

前記工程(b)は、さらに、操作を行うオペレータに関する情報に応じて前記嗜好情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含む、  
画像処理方法。

【請求項20】 請求項12ないし請求項19のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記工程(c)は、

40 前記少なくとも1つの画像パラメータを前記画像処理制御情報に基づいてファジィ推論により決定する工程を含む、

画像処理方法。

【請求項21】 任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理装置であって、

前記所定の画像品質に影響を与える画像処理条件情報を、前記所定の画像品質を得るための画像処理に関する

少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報に変換するための情報交換テーブルと、

少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、前記情報交換テーブルに従って前記少なくとも1つの画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を取得する画像処理制御情報取得手段と、

前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する画像処理パラメータ推論決定手段と、

前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する画像処理手段と、

を備える画像処理装置。

【請求項22】 請求項21記載の画像処理装置であって、

前記画像処理条件情報は、

画像入力手段を示す情報と、画像出力手段を示す情報と、出力媒体を示す情報と、出力画像の用途を示す情報と、画像に含まれる対象物を示す情報とのうちの少なくとも1つの含む、

画像処理装置。

【請求項23】 請求項21または請求項22記載の画像処理装置であって、

前記画像処理制御情報は、

少なくとも、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報との一方を含む、

画像処理装置。

【請求項24】 請求項21または請求項22記載の画像処理装置であって、

前記画像処理制御情報は、

前記画像処理パラメータに関連する出力画像の品質を表す画像品質特性情報を含む、

画像処理装置。

【請求項25】 請求項24記載の画像処理装置であって、

前記画像品質特性情報は、

出力画像の鮮やかさに関する情報と、出力画像のシャープさに関する情報と、出力画像の滑らかさに関する情報と、出力画像の質感に関する情報と、出力画像のコントラストに関する情報と、出力画像の色合いに関する情報と、のうちの少なくとも1つを含む、

画像処理装置。

【請求項26】 請求項23ないし請求項25のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記画像処理制御情報取得手段は、さらに、

前記入力画像の統計的情報を前記画像処理制御情報とし

て取得する手段を含む、

画像処理装置。

【請求項27】 請求項23ないし請求項26のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記画像処理制御情報取得手段は、さらに、

前記所定の画像品質に関するオペレータの要望を表す意図情報を前記画像処理制御情報として取得する手段を含む、

画像処理装置。

10 【請求項28】 請求項27記載の画像処理装置であって、さらに、

基準となる画像品質に対する複数のオペレータそれぞれの意図情報のずれ量を表す嗜好情報を前記複数のオペレータごとに予め用意する手段を含み、

前記画像処理制御情報取得手段は、さらに、操作を行うオペレータに関する情報に応じて前記嗜好情報を前記画像処理制御情報として取得する手段を含む、

画像処理装置。

20 【請求項29】 請求項21ないし請求項28のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記画像処理パラメータ推論決定手段は、前記少なくとも1つの画像パラメータを前記画像処理制御情報に基づいてファジィ推論により決定する手段を含む、

画像処理装置。

30 【請求項30】 任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行うためのコンピュータプログラム

40 の少なくとも一部を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記所定の画像品質に影響を与える画像処理条件情報を、前記所定の画像品質を得るための画像処理に関する少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報に変換するための情報交換テーブルを作成する機能と、

少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、前記情報交換テーブルに従って前記少なくとも1つの画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を取得する機能と、

前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する機能と、

前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する機能と、

をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【発明の属する技術分野】この発明は、各種画像入力手

段によって得られた画像データを各種画像出力手段に出力する際に、出力画像の品質を向上させるために必要な各種の画像処理を実行する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】スキャナやデジタルカメラなどの画像入力装置によって得られた画像データを、カラープリンタやCRTなどの画像出力装置に出力する際には、通常、ノイズ除去、色変換、階調変換、サイズ変換、鮮鋭度強調、平滑化等の画像処理を施して、出力された画像の品質を向上させる作業（画像処理）が行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、目標とする画像品質を得るためには、上記各画像処理に習熟したオペレータが、自らの経験に基づいて試行錯誤を繰り返して画像処理パラメータを調整することが必要であった。また、画像品質は、入力装置や出力装置などのデバイスの種類、上質紙や再生紙などの出力媒体の種類、ホスタやチラシなどの用途等に依存するため、異なった条件毎に、画像処理パラメータを調整することが必要であった。従って、従来の画像処理は経験と時間を要する作業であった。

【0004】この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、各種画像入力手段によって得られた画像データを各種画像出力手段に出力する際に、出力画像の品質を向上させるために必要な各種の画像処理を容易に実行する技術を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の第1の画像処理方法は、任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理方法であって、

(a) 前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報として、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報とを少なくとも取得する工程と、

(b) 前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する工程と、

(c) 前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する工程と、を備えることを特徴とする。

【0006】上記第1の画像処理方法によれば、画像品質に影響を与える画像入力手段や画像出力手段に特有の画像処理制御情報（入力特性情報、出力特性情報）に基

づいて、出力画像が所定の画像品質を有するように、適切な画像処理パラメータを自動的に決定して、適切な画像処理を施した画像を出力することができる。すなわち、各種画像入力手段によって得られた画像データを各種画像出力手段に出力する際に、出力画像の品質を向上させるために必要な各種の画像処理を容易に実行することができる。

【0007】上記画像処理方法において、前記工程

(a)は、さらに、前記入力画像の統計的情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含むことが好ましい。

【0008】入力画像の統計的情報には、例えば、ノイズ量、階調ヒストグラム等の入力画像に関する画像品質情報がある。上記画像処理方法によれば、画像入力手段や画像出力手段に特有の画像処理制御情報だけでなく、さらに、出力画像が所定の画像品質を有するように、入力画像の画像品質情報をも加味して適切な画像処理パラメータを自動的に決定し、適切な画像処理を施した画像を出力することができる。

【0009】また、上記各画像処理方法において、前記工程(a)は、さらに、前記所定の画像品質に関するオペレータの要望を表す意図情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含むことも好ましい。

【0010】オペレータの意図情報は、画像出力手段から出力される画像に関するオペレータの要望、例えば、画像に対する要望、画像に対する仕上がり具合等を示した情報である。上記画像処理方法によれば、画像入力手段や画像出力手段に特有の画像処理制御情報、または、入力画像に関する画像品質情報だけでなく、さらに、オペレータの意図情報をも加味して、出力画像が所定の画像品質を有するように、適切な画像処理パラメータを自動的に決定し、適切な画像処理を施した画像を出力することができる。

【0011】また、基準となる画像品質に対する複数のオペレータそれぞれの意図情報のずれ量を表す嗜好情報を前記複数のオペレータごとに予め用意する工程を含み、前記工程(a)は、さらに、操作を行うオペレータに関する情報に応じて前記嗜好情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含むことも好ましい。

【0012】このようにすれば、オペレータの好みによって生じる出力画像のばらつきを抑制することができる。

【0013】さらに、上記各方法において、前記工程(b)は、前記少なくとも1つの画像パラメータを前記画像処理制御情報に基づいてファジィ推論により決定する工程を含むことが好ましい。

【0014】ファジィ推論によれば、1つの画像処理パラメータに対して複数の画像処理制御情報毎に求められる推論結果から折衷的な推論結果を求めることができる。また、オペレータの意図情報のような官能的（例え

ば、感性的、感覚的)な表現形式でしめされた曖昧な情報も推論の条件として容易に利用することができる。

【0015】また、本発明の第1の画像処理装置は、任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理装置であって、前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報として、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報とを少なくとも取得する画像処理制御情報取得手段と、前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する画像処理パラメータ推論決定手段と、前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する画像処理手段と、を備えることを特徴とする。

【0016】本発明の第1の画像処理装置は、上記第1の画像処理方法と同様な作用・効果を有しており、画像品質に影響を与える画像入力手段や画像出力手段に特有の画像処理制御情報に基づいて、出力画像が所定の画像品質を有するように、適切な画像処理パラメータを自動的に決定して、適切な画像処理を施した画像を出力することができる。すなわち、各種画像画像入力手段によって得られた画像データを各種画像出力手段に出力する際に、出力画像の品質を向上させるために必要な各種の画像処理を容易に実行することができる。

【0017】また、本発明の第1の記録媒体は、任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行うためのコンピュータプログラムの少なくとも一部を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報として、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報とを少なくとも取得する機能と、前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する機能と、前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する機能と、をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムを記録していることを特徴とする。

【0018】このような第1の記録媒体に記録されたコンピュータプログラムをコンピュータが読みとって実行することによって、上記第1の画像処理方法および第1の画像処理装置と同様の作用・効果を得ることができる。

【0019】また、本発明の第2の画像処理方法は、任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理方法であって、(a)前記所定の画像品質に影響を与える画像処理条件情報を、前記所定の画像品質を得るための画像処理に関する少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報に変換するための情報変換テーブルを用意する工程と、

(b)少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、前記情報変換テーブルに従って前記少なくとも1つの画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を取得する工程と、(c)前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する工程と、(d)前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する工程と、を備えることを特徴とする。

【0020】上記第2の画像処理方法によれば、取得した画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を情報変換テーブルに従って容易に取得することができる。また、取得した画像処理制御情報に基づいて、出力画像が所定の画像品質を有するように、適切な画像処理パラメータを自動的に決定して、適切な画像処理を施した画像を出力することができる。すなわち、第2の画像処理方法においても、各種画像画像入力手段によって得られた画像データを各種画像出力手段に出力する際に、出力画像の品質を向上させるために必要な各種の画像処理を容易に実行することができる。

【0021】ここで、前記画像処理条件情報は、画像入力手段を示す情報と、画像出力手段を示す情報と、出力媒体を示す情報と、出力画像の用途を示す情報と、画像に含まれる対象物を示す情報との少なくとも1つを含む情報である。

【0022】また、前記画像処理制御情報は、少なくとも、前記入力画像の品質に影響を与える前記画像入力手段に特有の入力特性情報と、前記出力画像の品質に影響を与える前記画像出力手段に特有の出力特性情報との一方を含む情報であることが好ましい。

【0023】このようにすれば、画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を情報変換テーブルに従って容易に取得することができる。例えば、画像処理条件情報として画像入力手段を示す情報を取得すると、この画像入力手段に特有の入力特性情報を情報変換テーブルに従

10

20

30

40

50

って容易に取得することができる。

【0024】また、前記画像処理制御情報は、前記画像処理パラメータに関連する出力画像の品質を表す画像品質特性情報を含む情報であってもよい。

【0025】ここで、前記画像品質特性情報は、出力画像の鮮やかさに関する情報と、出力画像のシャープさに関する情報と、出力画像の滑らかさに関する情報と、出力画像の質感に関する情報と、出力画像のコントラストに関する情報と、出力画像の色合いに関する情報と、のうちの少なくとも1つを含む情報である。

【0026】上記のような画像品質特性情報を画像処理制御情報とすれば、異なった画像処理条件情報を情報変換テーブルに従って画像の品質を表す共通の画像品質特性情報に変換することができる。これにより、各画像処理条件情報に特有の情報を画像処理制御情報とする場合に比べて、画像処理制御情報の種類を低減することができる。

【0027】上記各画像処理方法において、前記工程(b)は、さらに、前記入力画像の統計的情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含むことが好ましい。

【0028】上記画像処理方法によれば、さらに、入力画像の画像品質情報をも加味して適切な画像処理パラメータを自動的に決定することができる。

【0029】また、上記各画像処理方法において、前記工程(b)は、さらに、前記所定の画像品質に関するオペレータの要望を表す意図情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含むことも好ましい。

【0030】上記画像処理方法によれば、さらに、オペレータの意図情報をも加味して適切な画像処理パラメータを自動的に決定することができる。

【0031】また、基準となる画像品質に対する複数のオペレータそれぞれの意図情報のずれ量を表す嗜好情報を前記複数のオペレータごとに予め用意する工程を含み、前記工程(b)は、さらに、操作を行うオペレータに関する情報に応じて前記嗜好情報を前記画像処理制御情報として取得する工程を含むことも好ましい。

【0032】このようにすれば、オペレータの好みによって生じる出力画像のばらつきを抑制することができる。

【0033】さらに、上記各画像処理方法において、前記工程(c)は、前記少なくとも1つの画像パラメータを前記画像処理制御情報に基づいてファジィ推論により決定する工程を含むことが好ましい。

【0034】ファジィ推論によれば、1つの画像処理パラメータに対して複数の画像処理制御情報毎に求められる推論結果から折衷的な推論結果を求めることができる。また、オペレータの意図情報のような官能的(例えば、感性的、感覚的)な表現形式でしめされた曖昧な情報も推論の条件として容易に利用することができる。

【0035】また、本発明の第2の画像処理装置は、任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行う画像処理装置であって、前記所定の画像品質に影響を与える画像処理条件情報を、前記所定の画像品質を得るための画像処理に関する少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報に変換するための情報変換テーブルと、少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、前記情報変換テーブルに従って前記少なくとも1つの画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を取得する画像処理制御情報取得手段と、前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを推論決定する画像処理パラメータ推論決定手段と、前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する画像処理手段と、を備えることを特徴とする。

【0036】本発明の第2の画像処理装置は、上記第2の画像処理方法と同様な作用・効果を有しており、すなわち、各種画像画像入力手段によって得られた画像データを各種画像出力手段に出力する際に、出力画像の品質を向上させるために必要な各種の画像処理を容易に実行することができる。

【0037】また、本発明の第2の記録媒体は、任意に選択された画像入力手段によって取得された入力画像に基づいて、任意に選択された画像出力手段から出力画像を出力する際に、前記出力画像が所定の画像品質を有するように、前記入力画像の画像データに画像処理を行うためのコンピュータプログラムの少なくとも一部を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記所定の画像品質に影響を与える画像処理条件情報を、前記所定の画像品質を得るための画像処理に関する少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための画像処理制御情報に変換するための情報変換テーブルを作成する機能と、少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、前記情報変換テーブルに従って前記少なくとも1つの画像処理条件情報に対応する画像処理制御情報を取得する機能と、前記所定の画像品質に影響を与える少なくとも1つの画像処理条件情報を取得するとともに、予め用意された当該少なくとも1つの画像処理条件情報と、前記所定の画像品質を得るための画像処理における少なくとも1つの画像処理パラメータを決定するための少なくとも1つの画像処理制御情報との関係を示した情報変換テーブルに従って、前記少なくとも1つの画像処理条件情報に応じた前記少なくとも1つの画像処理制御情報を取得する機能と、前記画像処理制御情報に基づいて、前記少なくとも1つの画像処理パラメータを



推論決定する機能と、前記少なくとも1つの画像処理パラメータに応じて、前記入力画像の画像データを処理することによって、前記所定の画像品質を有する出力画像を生成する機能と、をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムを記録していることを特徴とする。

【0038】このような第2の記録媒体に記録されたコンピュータプログラムをコンピュータが読み取って実行することによって、上記第2の画像処理方法および第2の画像処理装置と同様の作用・効果を得ることができる。

【0039】

【発明の他の態様】この発明は、以下のような他の態様も含んでいる。第1の態様は、コンピュータに上記の発明の各工程または各手段の機能を実現させるコンピュータプログラムを通信経路を介して供給するプログラム供給装置としての態様である。こうした態様では、プログラムをネットワーク上のサーバなどに置き、通信経路を介して、必要なプログラムをコンピュータにダウンロードし、これを実行することで、上記の画像処理方法や画像処理装置を実現することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【0041】A. 第1実施例：

A-1. 画像処理装置の構成：図1は、本発明の第1実施例としての画像処理装置の構成を示すブロック図である。この画像処理装置20は、バス22に接続されたCPU24と、ROM26と、RAM28と、オペレータの入力手段としてのキーボード30およびマウス32と、外部記憶装置（ハードディスク）34とを備えるコンピュータである。また、画像入力手段40としては、スキャナ42やカメラ44を備えている。なお、スキャナ42やカメラ44は、画像入力手段40の一例を示しているだけであり、画像を取得してコンピュータが読み込み可能なデータを出力するものであれば良い。また、画像出力手段50としては、CRT52やカラープリンタ54を備えている。画像出力手段50も、画像入力手段40と同様に一例を示しているだけであり、コンピュータからデータを受け取って、そのデータを画像として出力するものであれば良い。外部記憶装置としては、通常、ハードディスク34に限らず、フロッピーディスクドライブ装置、CD-ROMドライブ装置等も備えられている。通信装置36は、通信回線を介してサーバ60を含む外部のネットワークに接続されている。サーバ60は、通信回線を介してこのコンピュータにコンピュータプログラムを供給するプログラム供給装置としての機能を有する。なお、図1は、各構成要素とバス22とを接続するインタフェース回路を省略して示している。このコンピュータは、あらかじめROM26に格納されたコ

ンピュータプログラムや、ハードディスク34等の外部記憶装置から内部記憶装置であるRAM28にロードされるコンピュータプログラムを実行することによって画像処理装置として動作する。

【0042】図2は、第1実施例としての画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。この画像処理装置20によって画像の処理を行う場合には、上記各種プログラムの作用によりCPU24（図1）は、各処理段階に応じて、画像処理制御情報取得手段72、画像処理パラメータ推論決定手段74、画像処理手段76として動作する。

【0043】これらの各部の機能を実現するコンピュータプログラムは、フレキシブルディスクやCD-ROM等の、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で提供される。コンピュータは、その記録媒体からコンピュータプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置に転送する。あるいは、通信経路を介してコンピュータにコンピュータプログラムを供給するようにしてもよい。コンピュータプログラムの機能を実現する時には、内部記憶装置に格納されたコンピュータプログラムがコンピュータのマイクロプロセッサによって実行される。また、記録媒体に記録されたコンピュータプログラムをコンピュータが読み取って直接実行するようにしてもよい。

【0044】この明細書において、コンピュータとは、ハードウェア装置とオペレーションシステムとを含む概念であり、オペレーションシステムの制御の下で動作するハードウェア装置を意味している。また、オペレーションシステムが不要でアプリケーションプログラム単独でハードウェア装置を動作させるような場合には、そのハードウェア装置自体がコンピュータに相当する。ハードウェア装置は、CPU等のマイクロプロセッサと、記録媒体に記録されたコンピュータプログラムを読み取るための手段とを少なくとも備えている。コンピュータプログラムは、このようなコンピュータに、上述の各手段の機能を実現させるプログラムコードを含んでいる。なお、上述の機能の一部は、アプリケーションプログラムでなく、オペレーションシステムによって実現されていても良い。

【0045】なお、この発明における「記録媒体」としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。

【0046】A-2. 処理の概要：以下、第1実施例の画像処理について、画像入力手段40（図2）のうちスキャナ42から画像を入力し、画像出力手段50のうちカラープリンタ54から画像を出力する場合を例に説明

する。

【0047】図3は、第1実施例における画像処理の概要を示すフローチャートである。まず、ステップS100～S104において、画像処理制御情報取得手段72（図2）が、画像処理制御情報を取得する。すなわち、ステップS100においては、画像入力手段40（例えば、スキャナ42）の入力特性情報および画像出力手段50（例えば、カラープリンタ54）の出力特性情報を取得する。これらの特性情報については後述する。なお、「取得する」とは、キーボード30等の入力手段を用いてオペレータが情報を直接入力することや、画像入力手段や画像出力手段などの各接続機器に格納されている情報を必要に応じて読み出すこと、等の種々の方法によって必要な情報を得ることをいう。以下、特に説明のない限り「取得する」とは、上記のような種々の方法で必要な情報を得ることを意味する。

【0048】ステップS102においては、画像入力手段40（スキャナ42）から入力された入力画像（処理対象画像）の状態を解析して、後述する画像解析情報を取得する。ステップS104においては、画像出力手段（カラープリンタ54）から出力される画像に対するオペレータ（あるいはクライアント）の要望（目標画像に関する要求）を、意図情報として取得する。次に、ステップS106において、画像処理パラメータ推論決定手段74（図2）が、ステップS100～S104において取得した各画像処理制御情報に基づいて、所定の画像処理のための画像処理パラメータを推論決定する。そして、ステップS108において、画像処理手段76（図2）が、ステップS106において求められた画像処理パラメータに応じて画像処理を実行してそのデータを画像出力手段50（カラープリンタ54）に出力する。ステップS110において、画像出力手段50（カラープリンタ54）は、画像処理手段76から出力された画像データを画像として印刷して出力する。

【0049】出力画像の品質に係わる画像処理としては、鮮鋭度強調、階調変換等がある。鮮鋭度強調処理は、画像の境界を強調して画像をより鮮明にする処理である。図4は、鮮鋭度強調処理の内容を示す説明図である。図4（a）の原稿を矢印Aの方向にスキャナ42によって走査すると、図4（b）の原画像信号SMが得られる。図4（c）に示すアンシャープ信号SUは、原画像信号SMを平均化することによって得られる。図4（d）に示すアンシャープマスク信号SUMは、原画像信号SMからアンシャープ信号SUを減算することによって得られる。また、図4（e）に示す強調後の画像信号SM'は、原画像信号SMとアンシャープマスク信号SUMとを加算することによって得られる。

【0050】図4（c）に示すアンシャープ信号SUを求める際の平均化処理には、1次元または2次元の平均化マスク（平均化フィルタ）が使用される。この平均化

マスクのサイズが鮮鋭度強調のパラメータの1つである。図4（c-1）は、マスクサイズを変更した場合のアンシャープ信号SUの変化を示している。マスクを大きくするとアンシャープ信号SUはより緩やかになり、反対に、マスクを小さくするとアンシャープ信号SUはより急峻になる。

【0051】図4（d）に示すアンシャープマスク信号SUMを求める際のゲインおよびグレイニネスも、鮮鋭度強調のパラメータとなっている。図4（d-1）は、グレイニネスを調整した場合のアンシャープマスク信号SUMの変化を示している。「グレイニネス」は、粒状性という意味であり、画像の細かいざらつきを消して滑らかにするために調整される画像処理パラメータである。具体的には、図5に示すように、アンシャープマスク信号SUMの絶対値が一定値以下（不感帯W）の信号値をキャンセルすることにより、図4（d-1）に示すように細かなノイズを除去するものである。従って、不感帯Wの範囲が広いほど滑らかさが増加する。なお、図4（d）は、グレイニネス調整を行っていないアンシャープマスク信号SUMを示している。

【0052】図4（d-2）は、アンシャープマスク信号のゲイン（「シャープネスゲイン」とも呼ぶ）を変更した場合のアンシャープマスク信号SUMの変化を示している。

【0053】図6は、階調変換処理について説明する説明図である。階調とは、画像の明るさの段階をいい、通常の画像処理では、図6（a）に示すように、入力画像の明るさの変化に対する出力画像の明るさの変化が線形である。階調変換は、この線形な変化を図6（b）、図6（c）に示すように非線形に変換して、明るさの段階に関して明るい側を強調したり、暗い側を強調したりする処理である。

【0054】以下では、図3の各処理の内容について説明する。

【0055】A-3. 画像処理制御情報の取得：画像処理装置20に接続されて使用され得る各種の画像入力手段40や画像出力手段50の画像処理制御情報、すなわち、入力特性情報や出力特性情報は、あらかじめ、ハードディスク34などの記憶装置に記憶されている。例えば、市販されている主なスキャナ、デジタルカメラ、プリンタ、CRT等について、その商品名（型式）毎に特有の特性情報が格納されている。図3のステップS100では、画像処理制御情報取得手段72が、実際に使用する画像入力手段40および画像出力手段50、例えば、スキャナ42の入力特性情報およびカラープリンタ54の出力特性情報を、ハードディスク34から読み出して取得する。

【0056】入力特性情報および出力特性情報は、画像入力手段40（スキャナ42）および画像出力手段（カラープリンタ54）における画像品質を決定付ける複数

の特性情報(パラメータ)を有している。特性情報としては、画像入力手段40の場合、受光素子の種類(フォトマル、CCD等)、解像度、分解倍率、MTF特性、ノイズ特性、階調再現性、色特性等が挙げられる。また、画像出力手段50の場合、出力方式の種類(インクジェット、昇華転写、電子写真、銀塩光学的露光等)、解像度、階調再現方式(網点、ディザ、誤差拡散、連続調等)、階調再現性、色特性等が挙げられる。例えば、画像の鮮鋭度に影響を与える特性情報としては、画像入力手段の解像度およびMTF特性、画像出力手段の解像度等が挙げられる。また、階調変換に影響を与える特性情報としては、データの精度、階調再現性等が挙げられる。

【0057】画像入力手段40(スキャナ42)から画像が入力されると、画像処理制御情報取得手段72はステップS102で入力画像を解析して、その解析結果を画像解析情報として取得する。画像解析情報には、ノイズ量、階調ヒストグラム(画面全体または一部について、各階調の頻度を表す)等の入力画像の統計的情報が含まれる。

【0058】ステップS104では、画像処理制御情報取得手段72が、オペレータによって設定された意図情報を取得する。意図情報は、画像出力手段50(カラープリンタ54)から出力される画像の品質に関するオペレータの要望を表す情報であり、官能的(定性的、感覚的)な表現形式で示される。官能的な表現形式とは、立体感がある、鮮やか、落ちついた、等の表現形式をいう。例えば、「画像の鮮鋭度は、ややシャープに表現する」、「画像の仕上がりは、落ちついた感じがよい」、などのキーワード情報が意図情報である。図7は、意図情報設定の例を示す説明図である。意図情報は、GUI(グラフィカル・ユーザ・インタフェース)によって、オペレータの意図情報を設定する画面上で、図7(a)に示すように、キーボード30やマウス32(図1)によってキーワードを選択したり、図7(b)に示すように、画面上に示された調整スケールの位置をキーボード30やマウス32によって調整することによって設定される。

【0059】A-4. 画像処理パラメータの推論決定: ステップS106では、画像処理パラメータ推論決定手段74(図2)が、ステップS100~S104において取得した各画像処理制御情報に基づいて画像処理パラメータを推論決定する。推論決定の方法としては、例えば、1つの画像処理パラメータに影響を与える各画像処理制御情報に基づいて、その画像処理パラメータの値の最大値、平均値、最小値等のいずれかを選択する方法や、ファジィ推論による方法等が考えられる。すなわち、取得された画像処理制御情報に基づいて各画像処理パラメータの値を推論決定できれば、推論方法は限定されない。

【0060】以下では、鮮鋭度強調(シャープネス)処理の画像処理パラメータの一つであるシャープネスゲインをファジィ推論によって決定する場合を一例に、画像処理パラメータの推論決定について説明を行う。図8は、画像の鮮鋭度に影響を与える画像処理制御情報の例を示す説明図である。以下では、図8に示す画像処理制御情報が、図3のステップS100~S104で取得された場合を仮定して説明する。画像入力手段40として選択されたスキャナ42に関する入力特性情報は、解像度がA[dpi](例えば、600dpi)およびMTF特性がB(例えば、空間周波数30cycle/mmにおいて0.8)である。画像出力手段50として設定されたカラープリンタ54に関する出力特性情報は、解像度がC[dpi](例えば、300dpi)である。オペレータ(またはクライアント)の意図情報は、D(ややシャープが好み)である。入力画像の画像解析情報の一つであるノイズ量がG[%](例えば、80%)である。

【0061】ファジィ推論を行うために、あらかじめ次の3つの条件を定義しておく。第1に、各画像処理制御情報毎に各画像処理に関するファジィルールを定義する。これは、例えば、各画像処理に関して、画像入力手段のある画像処理制御情報を変数とした場合に、画像出力手段を固定して、基準となる画像処理結果を出力させるために要求される画像処理パラメータの値を種々の画像入力手段毎に求め、その結果を統計することによって経験的に求めることができる。

【0062】図9は、鮮鋭度強調処理のための画像処理パラメータであるシャープネスゲインを推論決定するためのファジィルールの例を示す説明図である。図9(a)は、画像入力手段の解像度に対するファジィルールの例を示している。図9(b)は、画像入力手段のMTF特性に対するファジィルールの例を示している。図9(c)は、画像出力手段の解像度に対するファジィルールの例を示している。図9(d)は、シャープネスに関するオペレータの意図情報に対するファジィルールの例を示している。図9(e)は、画像解析情報の一つであるノイズ量に対するファジィルールの例を示している。

【0063】これらのファジィルールは「ファジィIF-THEN規則」で記述され、IFの後ろからTHENの前までの部分を前件部、THENから後ろの部分を後件部と呼ぶ。例えば、図9(a)に示す1つ目のルールは、「画像入力手段の解像度がファジィ集合Z0に含まれるならば(前件部)、シャープネスゲインをファジィ集合Z0にせよ(後件部)」という意味を示している。ここで、ファジィ集合Z0は、例えば、画像入力手段の解像度は「中くらいの値」であるというような、ある程度幅を持った曖昧な集合を示している。一般に、ファジィ集合は、NL, NB, NM, NS, Z0, PS, P

M, PB, PL等の記号で表される。例えば、ファジィ集合ZOを基準値(中くらいの値)とした場合に、PSは「基準値よりも少し大きめ」、PMは「基準値よりも大きめ」、PBは「基準値よりもかなり大きめ」を示している。また、NSは「基準値よりも少し小さめ」、NMは「基準値よりも小さめ」、NBは「基準値よりもかなり小さめ」のファジィ集合をそれぞれ示している。なお、図9に示した各ルールは、説明を容易にするため、単純なルール設定を例として示しているが、実際には実施の状況に応じて経験則に基づいて決定される。

【0064】第2に、後述する図11(a), (b), (c), (d), (e)に示すように、ファジィルールの前件部における各画像処理制御情報に対するファジィ集合の関係を示すメンバシップ関数を定義する。第3に、図11(f), (g), (h), (i), (j), (k)に示すように、ファジィルールの後件部における画像処理パラメータに対するファジィ集合の関係を示すメンバシップ関数を定義する。

【0065】以上の3つの条件に従って、画像処理パラメータ推論決定手段74(図2)は、画像処理パラメータを決定するファジィ推論を、以下のように行う。図10は、ファジィ推論のプロセスの概要を示す説明図である。図11は、ファジィ推論の例を示す説明図である。図11の横軸は各画像処理制御情報または画像処理パラメータ(シャープネスゲイン)を正規化したスケールで示し、縦軸はその適合度(メンバシップ値)を示している。

【0066】まず、図10に示すステップS200では、各画像処理制御情報(入力特性情報、出力特性情報、意図情報、画像解析情報)に対する各ファジィルールの前件部のメンバシップ値を求める。図11(a)に示すように、スキャナ42の解像度の値A[dpi]

(図9(a))に対応するメンバシップ値を、画像入力手段の解像度に関する前件部のメンバシップ関数を用いて求める。例えば、図11(a)に示すように、スキャナ42の解像度の値A[dpi]に対して、ファジィ集合PSにおけるメンバシップ値a1と、ファジィ集合ZOにおけるメンバシップ値a2とが得られる。第1のメンバシップ値a1は、解像度A[dpi]がファジィ集合PSに含まれる確からしさ(適合度)を示しており、第2のメンバシップ値a2は、解像度A[dpi]がファジィ集合ZOに含まれる確からしさを示している。同様に、図11(b)に示すように、画像入力手段のMTF特性に関する前件部のメンバシップ関数を用いて、スキャナ42のMTF特性の値B(図9(b))に対する2つのメンバシップ値b1, b2が求められる。また、図11(c)に示す画像出力手段の解像度に関する前件\*

\*部メンバシップ関数を用いて、カラープリンタ54の解像度の値C(図9(c))に対する2つのメンバシップ値c1, c2が求められる。また、図11(d)に示すオペレータの意図情報に関する前件部のメンバシップ関数を用いて、シャープネスに関するオペレータの意図情報の値D(図9(d))に対する2つのメンバシップ値d1, d2が求められる。さらに、図11(e)に示す入力画像の解析情報の一つであるノイズ量に関する前件部メンバシップ関数を用いて、ノイズ量の値G(図9(e))に対する1つのメンバシップ値e1が求められる。

【0067】次に、ステップS202では、ステップS200で求めた各画像処理制御情報に対する各メンバシップ値および各ファジィルールに基づいて、各画像処理制御情報毎の推論結果を求める。各推論結果は、前件部メンバシップ関数から求められたメンバシップ値に基づいて、後件部のメンバシップ関数上にファジィ集合として示される。例えば、図11(f)は、スキャナ42の解像度に関する推論結果を示し、この推論結果は、図11(a)で求められたメンバシップ値a1, a2および図9(a)に示したファジィルールに基づいて求められる。この推論結果は、各メンバシップ値の高さを頂点として、ファジィルールの後件部(図9(a)の2式目)から求められるファジィ集合(実線で示された山の範囲NS, ZO)を高さ方向に縮小した形状(図中破線および斜線で示されている部分)で示されている。なお、各推論結果を後件部メンバシップ関数上に表現する方法としては、メンバシップ値の高さで、ファジィ集合を頭切りした形状とする方法でも良い。同様に、図11(g)はスキャナ42のMTF特性に関する推論結果を示している。図11(h)はカラープリンタ54の解像度に関する推論結果を示している。図11(i)はシャープネスに関するオペレータの意図情報に関する推論結果を示している。図11(j)は画像解析情報の一つであるノイズ量に関する推論結果を示している。

【0068】そして、ステップS204では、各画像処理制御情報毎に求められた各画像処理パラメータに関する推論結果に基づいて、各画像処理パラメータに関する最終的な推論結果を求める。各画像処理パラメータに関する最終的な推論結果は、図11(k)に示すように、同じ画像処理パラメータに関する各画像処理制御情報毎の推論結果を重ね合わせてその最大値をとるように合成し、合成された推論結果の重心を求めることによって求められる。この場合、重心演算は、次式によって行われる。

【0069】

$$z(\text{重心}) = \int y \cdot m(y) dy / \int m(y) dy \quad \dots (1)$$

【0070】ここで、 $m(y)$ はメンバシップ関数、 $y$ はメンバシップ値である。

※【0071】以上のようにして、求められた重心Zに対応する横軸の値、すなわち、シャープネスゲインの値が

## 21

推論結果となる。画像処理手段76(図2)は、この推論結果であるシャープネスゲインの値を用いて画像処理(図3に示すステップS108)を実行する。そして、希望する鮮鋭度強調を施した画像がカラープリンタ54(図2)から出力される(図3に示すステップS110)。なお、最終的な推論結果を、合成された推論結果の重心演算ではなく、その最大値、最小値、とすることも可能である。

【0072】上述のように、画像処理を実行するための画像処理パラメータを推論決定すれば、画像処理パラメータの値を各画像処理制御情報毎に求められる画像処理パラメータに関する推論結果の折衷的な値とすることができ、適切な画像処理を実行することができる。すなわち、画像処理制御情報(入力特性情報、出力特性情報、意図情報、画像解析情報)に基づいて画像処理パラメータを推論決定すれば、画像処理パラメータの設定に熟練していないオペレータであっても、出力画像の仕上り具合に関する情報を意図情報として設定するだけで、適切な画像処理を実行することができ、容易に希望する画像の出力結果を得ることができる。

【0073】図12は、別のファジィ推論の例を示す説明図である。図12は、基準となる画像処理パラメータ(基準画像処理パラメータ)を求めておき、画像処理パラメータの基準画像処理パラメータに対するずれ量(オフセット量)を推論によって求めるようにする推論を示している。すなわち、図10に示すステップS202で決定される各画像処理情報毎の推論結果は直接画像処理パラメータであるのに対して、ステップS302で決定される各画像処理情報毎の推論結果は基準画像処理パラメータに対するオフセット量である。そして、ステップS204では、最終的な推論結果として直接画像処理パラメータが求められるのに対して、ステップS304では、最終的な推論結果として基準画像処理パラメータに対するオフセット量が求められ、ステップS306で、基準画像処理パラメータにこのオフセット量を加えて初めて必要な画像処理結果を得るための画像処理パラメータが求められる。この場合、定義される後件部メンバー関数の横軸は、基準画像処理パラメータに対する相対量(オフセット量)となる。なお、ステップS300～S304における具体的な推論の手順は、図10に示すステップS200～S204におけるそれと同様である。図12に示すファジィ推論によれば、オペレータやクライアントによる意図情報が何ら取得されなくても、まず、基準画像処理パラメータに、使用する画像入力手段や画像出力手段の画像処理制御情報を加味した標準的な画像処理を実行することができる。すなわち、オペレータは、いつでも標準的な画像を出力して確認することができる。そして、得られた画像を確認後、変更したい画像処理内容をオペレータの意図情報として、新たに入力し、再度画像処理を実行し、画像処理結果を確認しな

## 22

がら、希望する画像を得ることができる。

【0074】B. 第2実施例:

B-1. 画像処理装置の構成: 図13は、第2実施例としての画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。第2実施例としての画像処理装置20Aは、図1および図2に示す第1実施例とほぼ同様の構成を有しており、各種コンピュータプログラムの作用によりCPU24(図1)は、各処理段階に応じて、画像処理制御情報取得手段72A、画像処理パラメータ推論決定手段74、画像処理制御手段76として動作する。

【0075】第2実施例と第1実施例の違いは、この画像処理装置20Aが後述する情報変換テーブルTBL1を備えており、使用される画像入力手段および画像出力手段に特有の入力特性情報および出力特性情報、すなわち画像処理制御情報を、この情報変換テーブルTBL1に従って取得することにある。

【0076】B-2. 画像処理制御情報の取得: 図14は、画像処理制御情報取得手段72Aが画像処理制御情報としての入力特性情報や出力特性情報を取得する方法について示す説明図である。情報変換テーブルTBL1には、予め、使用可能な画像入力デバイス(画像入力手段)や画像出力デバイス(画像出力手段)の名称等の画像処理条件情報と、画像入力デバイスや画像出力デバイスそれぞれに特有の入力特性情報や出力特性情報(画像処理制御情報)とが記憶されている。この情報変換テーブルTBL1は、図1に示すRAM28やハードディスク34等に記憶されている。

【0077】画像処理装置20Aを最初にセットアップするとき、あるいは、画像処理装置20Aを使用し始めるときに、キーボード等を用いて、使用される画像入力デバイスや画像出力デバイスを指定する。画像処理を開始すると、図3のステップS100において画像処理制御情報取得手段72Aは、この指定された画像入力デバイスや画像出力デバイスの名称を画像処理条件情報として取得する。情報変換テーブルTBL1は、取得された画像処理条件情報に対応する入力特性情報や出力特性情報を出力する。

【0078】従って、第2実施例においても、第1実施例と同様に、画像処理制御情報としての入力特性情報や出力特性情報に基づいて画像処理パラメータを推論決定することができる。特に、第2実施例においては、画像入力手段や画像出力手段の種類のような簡単な情報を画像処理条件情報として取得するだけで、情報変換テーブルTBL1に従って容易に画像処理制御情報(入力特性情報、出力特性情報)を取得することができる。

【0079】C. 第3実施例:

C-1. 画像処理装置の構成および画像処理の概要: 図15は、第3実施例としての画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。第3実施例としての画像処理装置20Bは、図13に示す第2実施例とほぼ同様の構

成を有しており、各種コンピュータプログラムの作用によりCPU24(図1)は、各処理段階に応じて、画像処理制御情報取得手段72B、画像処理パラメータ推論決定手段74、画像処理制御手段76として動作する。また、この画像処理装置20Bは、後述する情報交換テーブルTBL2を備えている。

【0080】第3実施例と第2実施例との違いは、画像処理制御情報取得手段72Bが取得する画像処理制御情報としての情報が、画像入力手段の入力特性情報や画像出力手段の出力特性情報ではなく、画像品質特性情報であることにある。また、画像処理装置20Bが後述する情報交換テーブルTBL2を備えており、画像処理制御情報としての画像品質特性情報を、この情報交換テーブルTBL2に従って取得することにある。

【0081】図16は、第3実施例における画像処理の概要を示すフローチャートである。まず、ステップS400において、画像処理制御情報取得手段72B(図15)が、画像処理制御情報として画像品質特性情報を取得する。これらの画像品質特性情報については後述する。ステップS102～S110の内容は、図3の第1実施例と同じであるが、後述するように、ファジィルールは第1実施例と異なるものが使用されている。

【0082】C-2. 画像品質特性情報の取得：図17は、画像処理制御情報取得手段72Bが画像処理制御情報として画像品質特性情報を取得する方法について示す説明図である。情報交換テーブルTBL2には、画像処理条件情報とこれに対応する画像品質特性情報との関係が記憶されている。ここで、「画像処理条件情報」は、出力画像の品質に影響を与えるような情報を意味する。例えば、スキャナやデジタルカメラなどの画像入力手段(画像入力デバイス)を示す情報(名称、型名等)や、レーザプリンタやインクジェットプリンタあるいはCRTなどの画像出力手段(画像出力デバイス)を示す情報(名称、型名等)、普通紙や再生紙あるいは専用紙などの出力媒体を示す情報、ホスタやチラシなどの用途を示す情報、あるいは、人物画像や風景画像などの画像の対象を示す情報などが画像処理条件情報に含まれる。「画像品質特性情報」は、画像処理条件情報に基づき経験則で決定される画像処理具合を表す情報であり、感覚的なキーワードによって示される。例えば、出力画像の鮮やかさの程度を表す情報や、出力画像のシャープさの程度に関する情報、出力画像の質感の具合を表す情報、あるいは出力画像の色合いの具合に関する情報等感覚的なキーワードによって示す情報が画像品質特性情報に含まれる。

【0083】なお、これらの画像品質特性情報は、画像処理パラメータに対応づけられている。例えば、画像処理パラメータ「シャープネスゲイン」には「シャープネスの強さ」、画像処理パラメータ「マスクサイズ」には「画像の質感」、画像処理パラメータ「グレイニネス」

には「画像の滑らかさ」の各画像品質特性情報がそれぞれ対応づけられている。

【0084】情報交換テーブルTBL2には、各画像処理条件情報が、複数の画像品質特性情報の好ましい情報値に関係付けられている。例えば、画像処理条件情報「画像入力デバイスA」は、画像品質特性情報「シャープさはX11」、「滑らかさはX12」、…と関係付けられている。この情報交換テーブルTBL2は、図1に示すRAM28やハードディスク34等に記憶されている。

【0085】画像処理装置20Bを使用し始めるときに、ユーザは、キーボード30等を用いて、使用される画像入力デバイスや画像出力デバイス、出力媒体、用途等の画像処理条件情報を指定する。なお、画像処理条件のうちいくつかは、所定の初期設定値をそのまま使用するようにしてもよい。画像処理を開始すると、画像処理制御情報取得手段72Bは、これらの指定された情報を画像処理条件情報として取得する。そして、取得された画像処理条件情報に対応する品質特性情報を情報交換テーブルTBL2を参照して取得することができる。

【0086】C-4. 画像処理パラメータの推論決定：ステップS106では、画像処理パラメータ推論決定手段74(図15)が、ステップS400、S102、S104において取得した各画像処理制御情報に基づいて画像処理パラメータを推論決定する。

【0087】以下では、画像処理条件情報として、画像入力デバイス「デジタルカメラN1」、画像出力デバイス「昇華プリンタN2」、画像の対象「人物」が情報として指定されており、この場合の鮮鋭度強調(シャープネス)処理の画像処理パラメータであるシャープネスゲイン(アンシャープマスクの強度の調整パラメータ)と、マスクサイズ(アンシャープマスクのカットオフ周波数の調整パラメータ)と、グレイニネス(アンシャープマスクの不感帯の調整パラメータ)をファジィ推論によって決定する場合を一例に、画像処理パラメータの推論決定について説明を行う。

【0088】鮮鋭度強調処理に関する画像品質特性情報としては、「シャープネスの強さ」と、「画像の質感」と、「画像の滑らかさ」とがあり、これらの画像品質特性情報は、それぞれシャープネスゲインと、マスクサイズと、グレイニネスの制御に関係付けることができる。情報交換テーブルTBL2には、各画像処理条件情報ごとに、シャープネスの強さと、画像の質感と、画像の滑らかさのうち、各画像処理条件情報に関係する情報が示されている。

【0089】図18は、画像処理条件情報と、画像の鮮鋭度を示す画像処理制御情報としての画像品質特性情報の例を示す説明図である。情報交換テーブルTBL2には、画像処理条件情報としての画像入力デバイス「デジタルカメラN1」、画像出力デバイス「昇華プリンタN

10

20

30

40

50

2」、画像の対象「人物」に対して、それぞれ画像の鮮鋭度を示す画像品質特性情報がそれぞれ関係づけられている。各画像品質特性情報の情報値は、各画像処理条件情報における画像品質特性情報に関する画像への影響度を考慮して、経験的に求められたスケーラブルな値で表されている。本実施例では、以下の各条件から各画像品質特性情報の情報値を0~100までの値で示している。

【0090】①画像入力デバイス「デジタルカメラN1」に関する条件「デジタルカメラN1において、すでに若干の鮮鋭化処理が行われているので、鮮鋭化は抑え目でよい。ダイナミックレンジが狭いので、画像の荒れを防ぐために滑らかに仕上げたい。」より、シャープネスの強さは40、画像の滑らかさは70としている。

【0091】②画像出力デバイス「昇華プリンタN2」に関する条件「解像力300dpiであり、階調表現は連続調を用いているので、繊細に仕上げたい。また、昇華転写プリンタ特有のエッジぼけがあるので鮮鋭化は強めにしたい。」より、シャープネスの強さは60、画像の質感は30としている。

【0092】③画像の対象「人物」に関する条件「鮮鋭化は抑え目でよい。人物の肌をやわらかに仕上げたい。質感は標準でよい。」より、シャープネスの強さは30、画像の質感は50、画像の滑らかさは65としている。

【0093】以下では、図16のステップS400において画像処理条件情報として図18に示す画像品質特性情報が取得された場合を仮定して説明する。なお、説明を容易にするため、ステップS102およびステップS104で取得された画像解析情報および意図情報については、省略する。

【0094】ファジィ推論を実際に行うためには、第1実施例で説明したように、予め各画像処理制御情報、すなわち各画像品質特性情報を対応する各画像処理パラメータに結びつけるファジィルールを定義しておく必要がある。図19は、第3実施例における鮮鋭度強調処理のための画像処理パラメータに関するファジィルールの例を示す説明図である。図19(a)は、画像品質特性情報としてのシャープネスの強さに対して要求される画像処理パラメータ「ゲイン(シャープネスゲイン)」に関するファジィルールの例を示している。図19(b)は、画像品質特性情報としての画像の質感に対して要求される画像処理パラメータ「マスクサイズ」に関するファジィルールの例を示している。図19(c)は、画像品質特性情報としての画像の滑らかさに対して要求される画像処理パラメータ「グレイノネス」に関するファジィルールの例を示している。なお、図19に示した各ルールは、説明を容易にするため、単純なルール設定を例として示しているが、実際には実施の状況に応じて経験則に基づいて決定される。

【0095】また、第1実施例で説明したように、後述する図20に示すようなファジィルールの前件部、すなわち画像品質特性情報に関するメンバシップ関数と、後件部、すなわち画像処理パラメータに関するメンバシップ関数とを定義しておく必要がある。

【0096】上記のように定義された条件に従って、画像処理パラメータ推論決定手段74(図15)は画像処理パラメータを決定するファジィ推論を行う。図20は、第3実施例におけるファジィ推論の例を示す説明図である。図20の横軸は各画像処理制御情報または画像処理パラメータを正規化したスケールで示し、縦軸はその適合度(メンバシップ値)を示している。

【0097】ファジィ推論のプロセスは、第1実施例において図10を用いて説明したプロセスと同様である。すなわち、まず、ステップS200では、各画像処理制御情報に対する各ファジィルールの前件部のメンバシップ値を求める。例えば、図20(a)に示すように、シャープネスの強さの情報として取得された画像入力デバイス「デジタルカメラN1」の情報値a1=40(図18)に対して、ファジィ集合NSにおけるメンバシップ値a1hと、ファジィ集合ZOにおけるメンバシップ値a1lとが求められる。また、画像出力デバイス「昇華プリンタN2」の情報値a2=60(図18)に対して、ファジィ集合PSにおけるメンバシップ値a2hと、ファジィ集合ZOにおけるメンバシップ値a2lとが求められる。さらに、画像の対象「人物」の情報値a3=30(図18)に対して、ファジィ集合NMにおけるメンバシップ値a3hと、ファジィ集合NSにおけるメンバシップ値a3lとが求められる。

【0098】同様に、図20(b)に示すように、画像の質感に関する前件部メンバシップ関数を用いて、画像出力デバイス「昇華プリンタN2」の情報値b2=30(図18)に対するメンバシップ値b2h、b2lと、画像の対象「人物」の情報値b3=50(図18)に対するメンバシップ値b3hとが求められる。また、図20(c)に示すように、画像の滑らかさに関する前件部メンバシップ関数を用いて、画像入力デバイス「デジタルカメラN1」の情報値c1=70(図18)に対するメンバシップ値c1h、c1lと、画像の対象「人物」の情報値c3=65に対するメンバシップ値c3h、c3lとが求められる。

【0099】次に、ステップS202(図10)では、ステップS200で求めた各画像処理制御情報に対する各メンバシップ値および各ファジィルールに基づいて、各画像処理制御情報、すなわち各画像品質特性情報毎の推論結果を求める。各推論結果は、前件部メンバシップ関数から求められたメンバシップ値に基づいて、後件部のメンバシップ関数上にファジィ集合として示される。例えば、図20(d)は、シャープネスの強さに関する推論結果、すなわち、画像処理パラメータとしてのシャ



27

ープネスゲインに関する推論結果を示している。この推論結果は、図20(a)で求められたメンバシップ値 $a_{1h}$ ,  $a_{1l}$ ,  $a_{2h}$ ,  $a_{2l}$ ,  $a_{3h}$ ,  $a_{3l}$ および図19(a)に示したファジールールに基づいて求められる。この推論結果は、各メンバシップ値の高さを頂点として、ファジールールの後件部(図20(a))から求められるファジ集合(細い実線で示された山の範囲)を高さ方向に縮小した形状(図中太い実線および斜線で示されている部分)で示されている。なお、各推論結果を後件部メンバシップ関数上に表現する方法としては、メンバシップ値の高さで、ファジ集合を頭切りした形状とする方法でも良い。

【0100】同様に、図20(e)は画像の質感に関する推論結果、すなわち、画像処理パラメータとしてのマスクサイズに関する推論結果を示している。図20(f)は画像の滑らかさに関する推論結果、すなわち、画像処理パラメータとしてのグレイニネスに関する推論結果を示している。

【0101】そして、ステップS204では、ステップS202で求めた各画像処理制御情報(すなわち各画像品質特性情報)毎に求められた各画像処理パラメータに関する推論結果を総合して各画像処理パラメータに関する最終的な推論結果を求める。最終的な推論結果は、第1実施例で説明したように、ステップS202で求められた各メンバシップ値に対応する推論結果を重ね合わせてその最大値をとるように合成し、合成された推論結果の重心を求めることによって求められる。この場合、重心演算は、上述した(1)式によって行われる。

【0102】以上のようにして、求められた重心Zに対応する横軸の値が、図20(d), (e), (f)に示すシャープネスゲイン、マスクサイズ、グレイニネスの最終的な推論結果となる。

【0103】画像処理手段76(図2)は、この推論結果であるシャープネスゲインの値を用いて画像処理(図3に示すステップS108)を実行する。そして、希望する鮮鋭度強調を施した画像がカラープリンタ54(図2)から出力される(図16に示すステップS110)。なお、最終的な推論結果を、合成された推論結果の重心演算ではなく、その最大値、最小値、とすることも可能である。

【0104】なお、第3実施例においても、第1実施例において図12を用いて説明したように基準画像処理パラメータに対するずれ量を推論によって求めるようにしてもよい。

【0105】以上説明したように、画像処理を実行するための画像処理パラメータを推論決定すれば、第1実施例と同様に、画像処理パラメータの値を各画像処理制御情報毎に求められる画像処理パラメータの値の折衷的な値とすることができ、適切な画像処理を実行することができる。すなわち、画像処理制御情報に基づいて画像

28

処理パラメータを推論決定すれば、画像処理パラメータの設定に熟練していないオペレータであっても、出力画像の仕上り具合に関する情報を意図情報として設定するだけで、適切な画像処理を実行することができ、希望する画像の出力結果を容易に得ることができる。特に、第3実施例においては、画像処理条件情報を画像品質特性情報に変換する情報変換テーブルを備えており、簡単な画像処理条件情報を指定すれば、指定された画像処理条件情報が対応する画像品質特性情報に変換され、交換された画像品質特性情報に対応する画像処理パラメータを推論決定することができる。

【0106】また、画像処理条件情報は、画像入力デバイスや画像出力デバイス、用紙の種類等の簡単な情報である。さらに、画像品質特性情報は画像処理パラメータに対応する情報であるが、画像処理後の画像の品質を表す感覚的な情報である。これにより、画像処理パラメータの設定に熟練していないオペレータであっても、第1実施例に比べてより一層簡単に適切な画像処理を実行することが可能となる。

【0107】また、第1実施例においては、画像処理制御情報が、画像入力デバイスや画像出力デバイスに特有の特性情報であるので、特有の特性情報ごとにそれぞれ、推論決定に必要なファジールールと前件部および後件部のメンバシップ関数等(パラメータセット)を用意する必要がある。しかし、第3実施例においては、画像処理制御情報が、画像の鮮やかさを示す情報や、画像のシャープさを示す情報、画像の滑らかさを示す情報などの各画像処理パラメータに対応する情報(画像品質特性情報)である。従って、画像入力デバイスや画像出力デバイス、あるいは、用紙の種類等(画像処理条件情報)が変更されても上記パラメータセットを変更する必要がない。また、新たに画像入力デバイスや画像出力デバイス等の画像処理条件情報を追加したり、既存の画像処理条件情報を変更する場合でも、情報変換テーブルの追加、修正を行うだけでよい。

【0108】本実施例における画像処理パラメータの推論決定の説明においては、説明を容易にするために、画像処理制御情報としての画像解析情報やオペレータ等の意図情報について省略している。しかしながら、第1実施例と同様に、画像解析情報やオペレータ等の意図情報に関しても画像処理制御情報として加えて画像処理パラメータを推論決定することができる。オペレータ等の意図情報は、図21に示すような画像調整用の画面を用いて設定することができる。図21の上半分の色調整領域CAには、画像の色調整のための種々の設定用レバーが設けられている。また、図21の下半分の鮮鋭度調整領域SAには、鮮鋭度調整のための種々の設定用レバーが設けられている。ユーザは、これらのレバーの左右の位置を設定することによって、画像の色味や鮮鋭度の好みを設定することが可能である。



【0109】D. 他の実施例および実施形態：なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能である。例えば次のような変形も可能である。

【0110】(1) 上述の各実施例では、画像処理として鮮鋭度強調処理を例に説明しているが、これに限定されるものではなく、階調変換、色変換等の他の画像処理に対しても同様に、対応する画像処理制御情報に基づいて本発明を実施可能である。

【0111】(2) また、上述の各実施例においては、画像処理制御情報として代表的な情報を一例として用いて説明しており、これらに限定されるものではない。実際の画像処理においては、対応する画像処理制御情報の場合に応じて取捨選択することができる。例えば、第1実施例において、入力特性情報と出力特性情報のみを利用する場合、画像解析情報を利用しない場合、意図情報を利用しない場合、入力特性情報を利用しない場合等にも本発明を適用することができる。

【0112】(3) 上述の各実施例では、意図情報は定性的(官能的)な表現形式で設定される。ところが、同一の画像処理装置を複数のオペレータで共有することがある。そして、意図情報を設定するときに用いられる定性的な表現に対する受け止め方は各オペレータによって異なる。この異なり具合をここで仮に嗜好情報と呼ぶ。

【0113】各意図情報に対する嗜好情報を各オペレータ毎に予めテーブル化しておくことも可能である。画像処理装置20を使用し始めるときにキーボード30等を用いて現在のオペレータを指示しておく。キーボード30等にシャープネスに関する意図情報が「ややシャープ」と入力されると、前記テーブルはこの「ややシャープ」という意図情報を現在のオペレータの嗜好に応じたものに修正して画像処理パラメータ推論決定手段74に出力する。画像処理パラメータ推論決定手段74はその修正された意図情報等に基づいて画像処理パラメータを決定する。

【0114】なお、上記では個々の意図情報毎に各オペレータの嗜好情報を設定したがこれに限られるものではなく、意図情報とは別個に嗜好情報を定めてもよく、各オペレータが有する嗜好を全般的に表現した嗜好情報を定めたテーブルを使用してもよい。このようにしたときには、キーボード30等を用いて現在のオペレータが指示されると別のオペレータが指示されるまでテーブルの出力が画像処理パラメータを決定する一要因として画像処理パラメータ推論決定手段74に与えられる。

【0115】いずれの方法を用いたときでも、オペレータの画像処理に対する好みによって生じる出力画像のばらつきを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例としての画像処理装置の構成を示す

ブロック図である。

【図2】第1実施例としての画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施例における画像処理の概要を示すフローチャートである。

【図4】鮮鋭度強調処理の内容を示す説明図である。

【図5】グレイニネス特性について示す説明図である。

【図6】階調変換処理について示す説明図である。

【図7】意図情報設定の例を示す説明図である。

10 【図8】第1実施例における画像の鮮鋭度に影響を与える画像処理制御情報の例を示す説明図である。

【図9】第1実施例における鮮鋭度強調処理のための画像処理パラメータであるシャープネスゲインを推論決定するためのファジィルールの例を示す説明図である。

【図10】ファジィ推論のプロセスの概要を示す説明図である。

【図11】第1実施例におけるファジィ推論の例を示す説明図である。

20 【図12】別のファジィ推論のプロセスの概要を示す説明図である。

【図13】第2実施例としての画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図14】画像処理制御情報取得手段72Aが画像処理制御情報として入力特性情報や出力特性情報を取得する方法について示す説明図である。

【図15】第3実施例としての画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図16】第3実施例における画像処理の概要を示すフローチャートである。

30 【図17】画像処理制御情報取得手段72Bが画像処理制御情報として画像品質特性情報を取得する方法について示す説明図である。

【図18】画像処理条件情報と、画像の鮮鋭度を示す画像処理制御情報としての画像品質特性情報の例を示す説明図である。

【図19】第3実施例における鮮鋭度強調処理のための画像処理パラメータに関するファジィルールの例を示す説明図である。

40 【図20】第3実施例におけるファジィ推論の例を示す説明図である。

【図21】画像調整用の画面を示す説明図である。

【符号の説明】

20…画像処理装置

22…バス

24…CPU

26…ROM

28…RAM

30…キーボード

32…マウス

50 34…ハードディスク

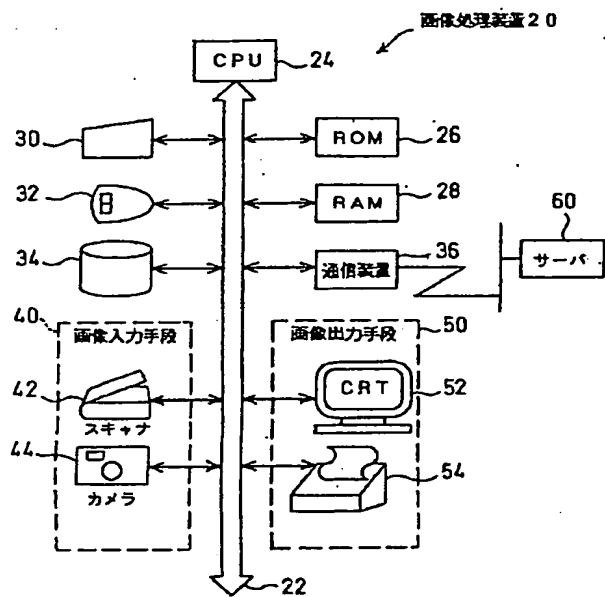
31

32

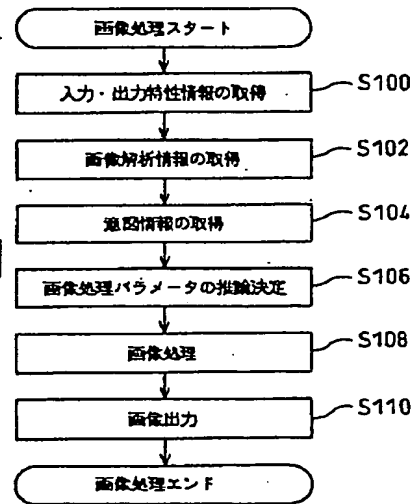
36…通信装置  
40…画像入力手段  
42…スキャナ  
44…カメラ  
50…画像出力手段  
52…CRT  
54…カラープリンタ  
60…サーバ

72…画像処理制御情報取得手段  
72A…画像処理制御情報取得手段  
72B…画像処理制御情報取得手段  
74…画像処理パラメータ推論決定手段  
76…画像処理手段  
TBL1…情報変換テーブル  
TBL2…情報変換テーブル

【図1】

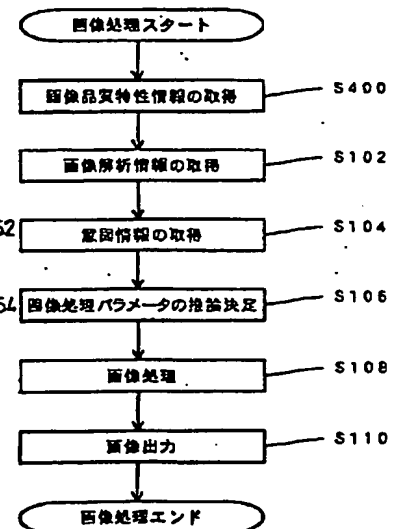
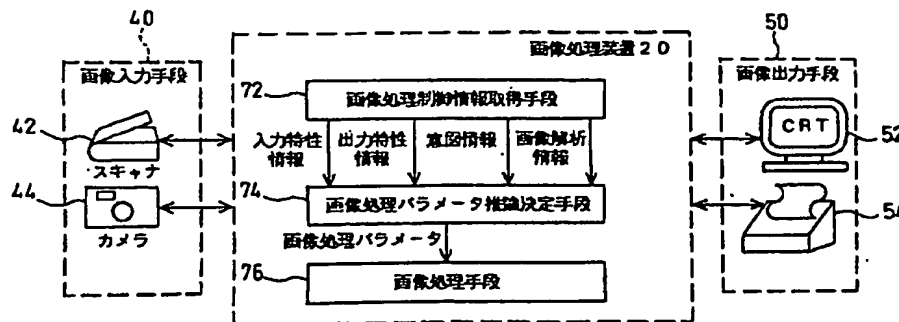


【図3】

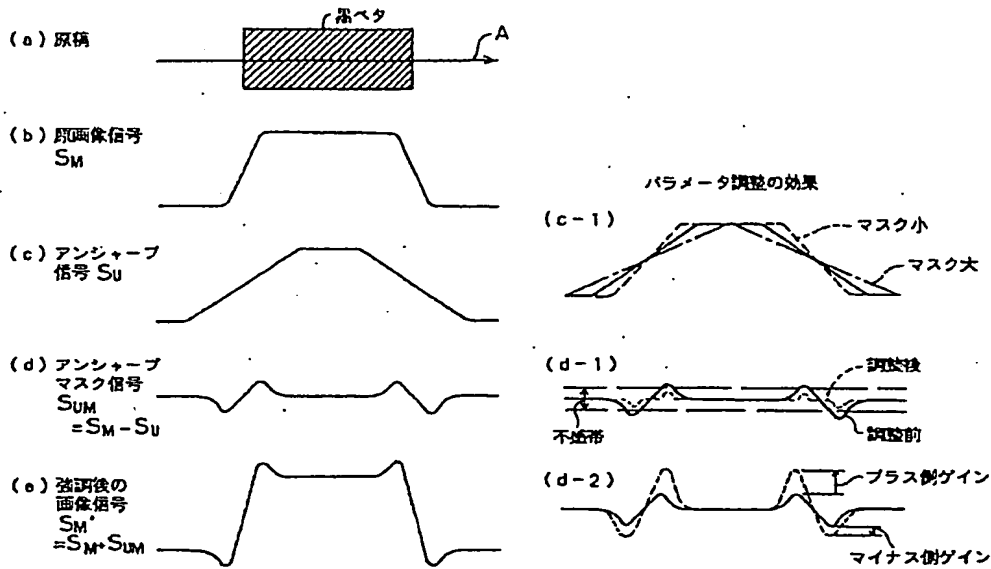


【図16】

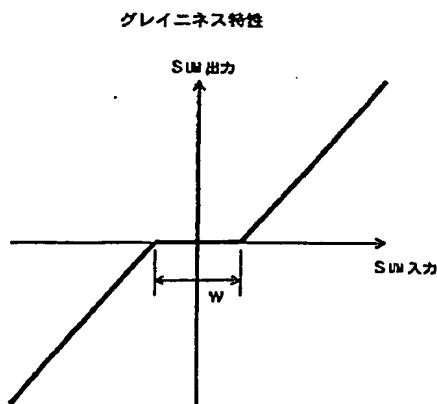
【図2】



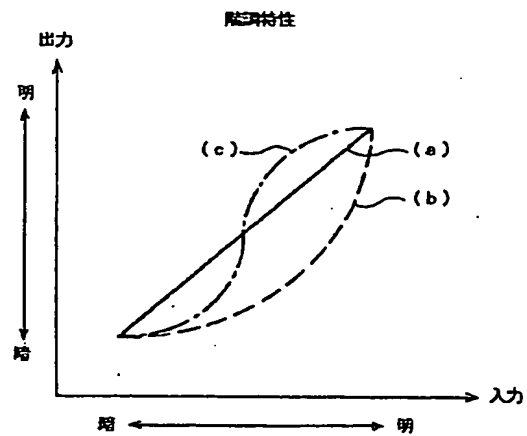
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

画像の鮮鋭度に影響を与える画像処理制御情報

入力特性情報 (スキャナ42)	解像度 : A MTF特性 : B
出力特性情報 (カラープリンタ54)	解像度 : C
意図情報	意図情報 : D(ややシャープに表現せよ.)
画像解析情報	ノイズ量 : G

【図18】

画像処理 条件情報	画像処理制御情報	
	画像品質特性情報	情報値 (強度)
デジタルカメラN1	強さ	40
	滑らかさ	70
昇環プリンタN2	強さ	60
	質感	30
描写体「人物」	強さ	30
	質感	60
	滑らかさ	65

【図7】

(a)

シャープネス:要望

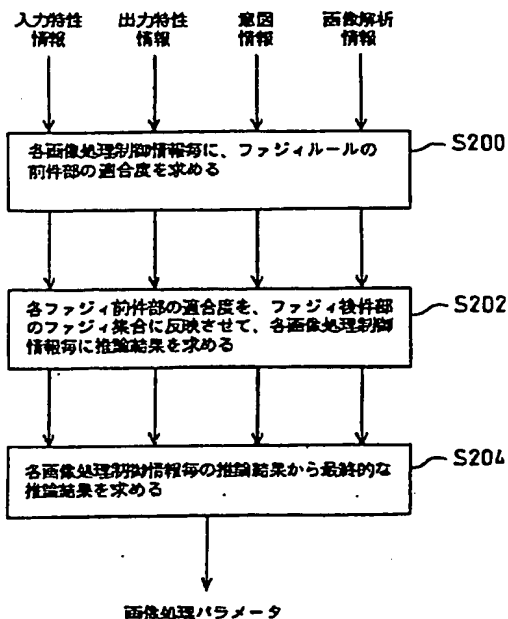
キーワード:

(b)

シャープネス:要望

ソフト 普通 シャープ

【図10】



【図9】

(a)

前件部 後件部

IF 解像度:ZO THEN シャープネスゲイン:ZO

IF 解像度:PS THEN シャープネスゲイン:NS

(b)

IF MTF:PM THEN シャープネスゲイン:PS

IF MTF:PB THEN シャープネスゲイン:PM

(c)

IF 解像度:NS THEN シャープネスゲイン:NH

(d)

IF シャープネス好み:ZO THEN シャープネスゲイン:ZO

IF シャープネス好み:PS THEN シャープネスゲイン:PM

(e)

IF ノイズ量:PB THEN シャープネスゲイン:NB

【図19】

(a)

IF 「強さ」:NM THEN 「ゲイン」:NM

IF 「強さ」:NS THEN 「ゲイン」:NS

IF 「強さ」:ZO THEN 「ゲイン」:ZO

IF 「強さ」:PS THEN 「ゲイン」:PS

(b)

IF 「質感」:NM THEN 「マスクサイズ」:NM

IF 「質感」:NS THEN 「マスクサイズ」:NS

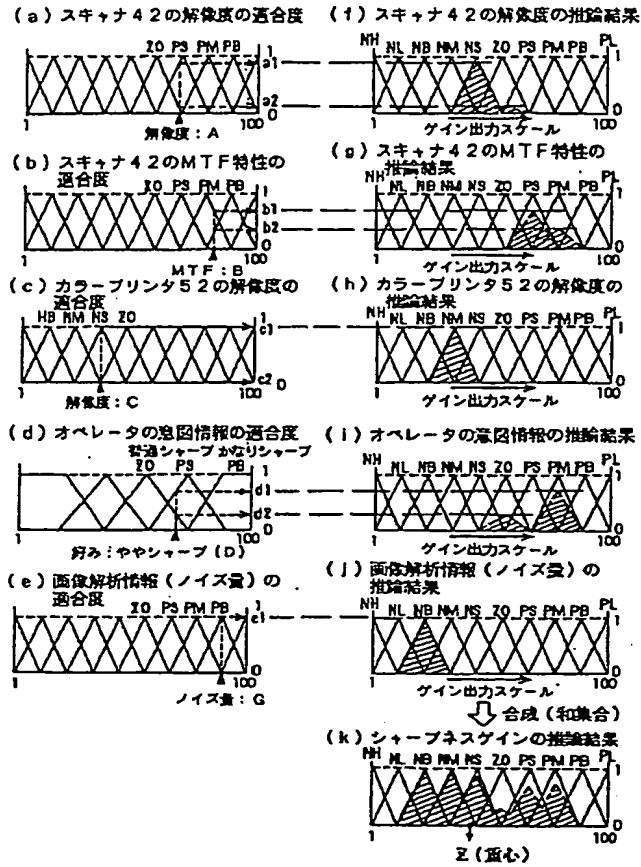
IF 「質感」:ZO THEN 「マスクサイズ」:ZO

(c)

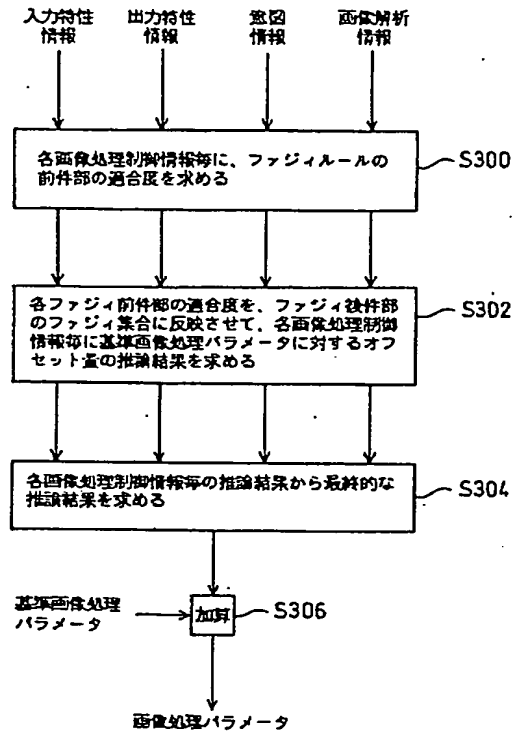
IF 「滑らかさ」:PS THEN 「グレイニネス」:PS

IF 「滑らかさ」:PM THEN 「グレイニネス」:PM

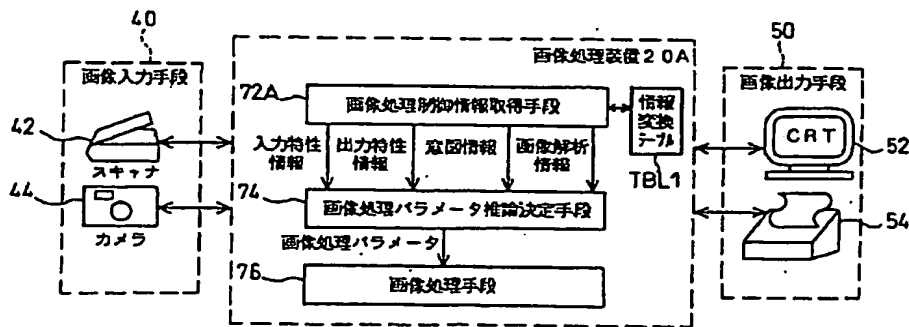
【図11】



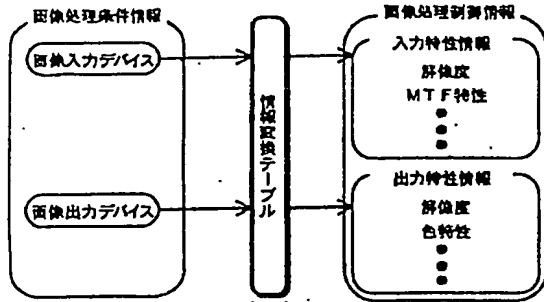
【図12】



【図13】

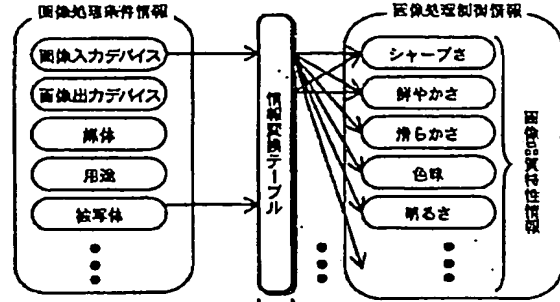


【図14】



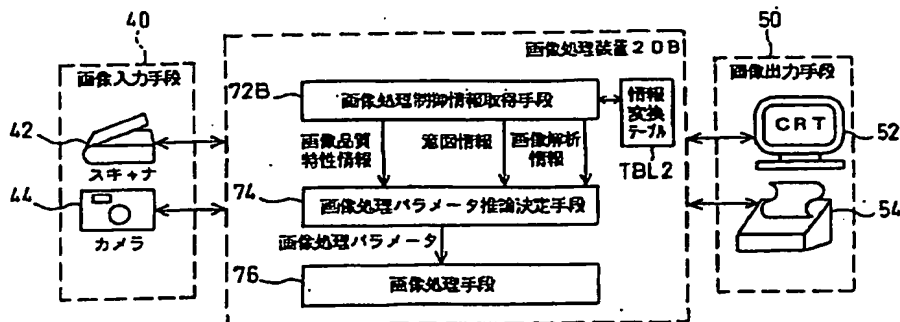
画像処理 条件情報	画像処理制御情報	
	入力/出力特性情報	情報値 (強度)
画像入力デバイス A 1	解像度	x 1
	MTF特性	x 2
	...	...
画像入力デバイス A 2	解像度	x 3
	分解倍率	x 4
	...	...
画像出力デバイス B 1	解像度	x 5
	記録再現性	x 6
	...	...
画像出力デバイス B 2	解像度	x 7
	色特性	x 8
	...	...

【図17】

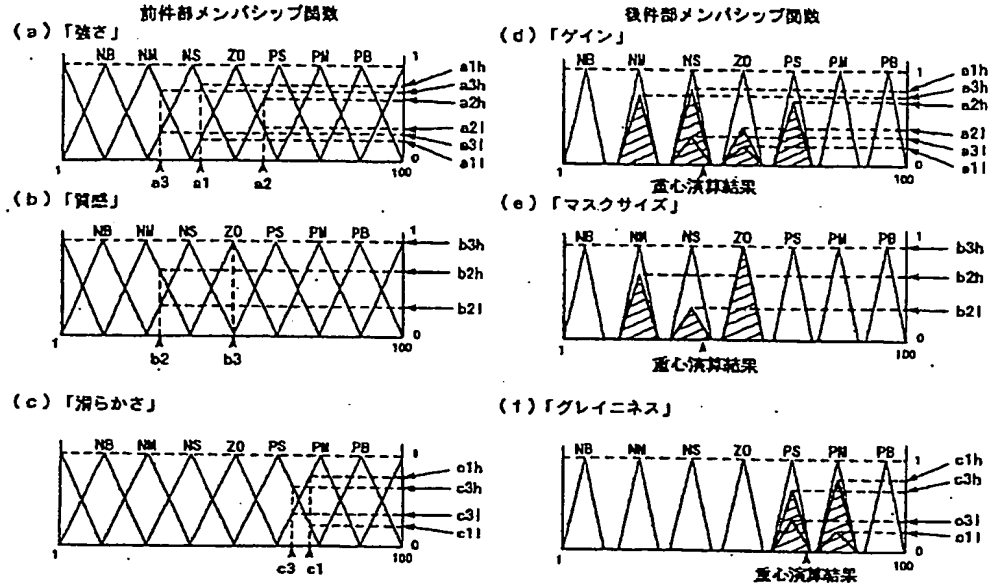


画像処理 条件情報	画像処理制御情報	
	画像品質特性情報	情報値 (強度)
画像入力デバイス A	シャープさ	x 11
	滑らかさ	x 12
	...	...
画像出力デバイス B	シャープさ	x 13
	滑らかさ	x 14
	...	...
絵写体 C	シャープさ	x 15
	滑らかさ	x 16
	...	...

【図15】



【図20】



【図21】

調整セットアップ検索

☐ 減る〜鮮やか ☐ 肌 ☐ 青空 ☐ 緑 ☐ 減少〜増加

☐ あざやかさ ☐ 色相 ☐ あかるさ

グレー優先 色優先

寒い 暖かい

コントラスト (弱い〜強い) 明るさ (暗い〜明るい)

☒ シャープネス微調整 ☒ プレビュー

弱く 強く ざらざら 滑らか 繊細 力強く

CA

SA

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In case an output image is outputted from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality As image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for being the image-processing approach of performing an image processing to the image data of said input image, and acquiring (a) aforementioned predetermined image quality Input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, The process which acquires at least output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image, (b) -- the process which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, and (c) -- by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter The image-processing approach equipped with the process which generates the output image which has said predetermined image quality.

[Claim 2] It is the image-processing approach including the process from which it is the image-processing approach according to claim 1, and said process (a) acquires the statistical information on said input image as said image-processing control information further.

[Claim 3] Said process (a) is the image-processing approach including the process which acquires the intention information showing a request of the operator are the image-processing approach according to claim 1 or 2, and concerning said predetermined image quality further as said image-processing control information.

[Claim 4] It is the image-processing approach including the process from which it is the image-processing approach according to claim 3, and said taste information acquires as said image-processing control information according to the information about the operator to whom said process (a) operates it further including the process which prepares beforehand the taste information showing the amount of gaps of the intention information of two or more operators of each, who receive the image quality which serves as criteria further, for two or more of said operators of every.



[Claim 5] It is the image-processing approach including the process as which it is the image-processing approach according to claim 1 to 4, and said process (b) determines said at least one image parameter by fuzzy reasoning based on said image-processing control information.

[Claim 6] In case an output image is outputted from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality As image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for being the image processing system which performs an image processing to the image data of said input image, and acquiring said predetermined image quality Input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, An image-processing control information acquisition means to acquire at least output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image, The image-processing parameter inference decision means which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, An image processing system equipped with an image-processing means to generate the output image which has said predetermined image quality by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter.

[Claim 7] It is an image processing system including a means by which are an image processing system according to claim 6, and said image-processing control information acquisition means acquires the statistical information on said input image as said image-processing control information further.

[Claim 8] Said image-processing control information acquisition means is an image processing system including a means to acquire the intention information showing a request of the operator to be an image processing system according to claim 6 or 7, and concerning said predetermined image quality further as said image-processing control information.

[Claim 9] Said image-processing control-information acquisition means is an image processing system including a means acquire said taste information as said image-processing control information further according to the information about the operator who operates it, including a means prepare beforehand the taste information which is an image processing system according to claim 8, and expresses the amount of gaps of the intention information of two or more operators of each, who receive the image quality which serves as criteria further, for two or more of said operators of every.

[Claim 10] It is an image processing system including a means by which are an image processing system according to claim 6 to 9, and said image-processing parameter inference decision means determines said at least one image parameter by fuzzy reasoning based on said image-processing control information.

[Claim 11] In case an output image is outputted from the image output means chosen as

arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the record medium which recorded a part of computer program [ at least ] for performing an image processing to the image data of said input image and in which computer reading is possible. As image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for acquiring said predetermined image quality Input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, The function which acquires at least output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image, Based on said image-processing control information, the function which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter, and by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter The record medium which recorded the computer program for making a computer perform the function which generates the output image which has said predetermined image quality and in which computer reading is possible.

[Claim 12] In case an output image is outputted from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the image-processing approach of performing an image processing to the image data of said input image. (a) The process which prepares the signal transduction table for changing into the image-processing control information for determining at least one image-processing parameter about the image processing for acquiring said predetermined image quality for the image-processing condition information that said predetermined image quality is affected, (b) The process which acquires the image-processing control information corresponding to said at least one image-processing condition information according to said signal transduction table while acquiring at least one image-processing condition information, (c) -- the process which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, and (d) -- by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter The image-processing approach equipped with the process which generates the output image which has said predetermined image quality.

[Claim 13] It is the image-processing approach containing at least one of the information which is the image-processing approaches according to claim 12, and shows the object with which said image-processing condition information is included in the information which shows an image input means, the information which shows an image output means, the information which shows an output media, the information which shows the application of an output image, and an image.

[Claim 14] It is the image-processing approach containing one side with the output-characteristics information that are the image-processing approach according to claim 12 or 13, and said image-processing control information is peculiar to said image

output means to affect input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, at least, and the quality of said output image.

[Claim 15] It is the image-processing approach including the image quality characteristic information that the quality of the output image relevant to [ are the image-processing approach according to claim 12 or 13, and ] said image-processing parameter in said image-processing control information is expressed.

[Claim 16] the information are the image-processing approach according to claim 15, and concerning [ said image quality characteristic information ] the vividness of an output image, the information about the sharpness of an output image, the information about the smoothness of an output image, the information about the texture of an output image, the information about the contrast of an output image, the information about the tint of an output image, and \*\* -- the image-processing approach containing at least one.

[Claim 17] It is the image-processing approach including the process from which it is the image-processing approach according to claim 14 to 16, and said process (b) acquires the statistical information on said input image as said image-processing control information further.

[Claim 18] Said process (b) is the image-processing approach including the process which acquires the intention information showing a request of the operator are the image-processing approach according to claim 14 to 17, and concerning said predetermined image quality further as said image-processing control information.

[Claim 19] It is the image-processing approach including the process from which it is the image-processing approach according to claim 18, and said taste information acquires as said image-processing control information according to the information about the operator to whom said process (b) operates it further including the process which prepares beforehand the taste information showing the amount of gaps of the intention information of two or more operators of each, who receive the image quality which serves as criteria further, for two or more of said operators of every.

[Claim 20] It is the image-processing approach including the process as which it is the image-processing approach according to claim 12 to 19, and said process (c) determines said at least one image parameter by fuzzy reasoning based on said image-processing control information.

[Claim 21] In case an output image is outputted from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the image processing system which performs an image processing to the image data of said input image. The signal transduction table for changing into the image-processing control information for determining at least one image-processing parameter about the image processing for acquiring said predetermined image quality for the image-processing condition information that said predetermined image quality is affected, An image-processing control information acquisition means to acquire the image-processing

control information corresponding to said at least one image-processing condition information according to said signal transduction table while acquiring at least one image-processing condition information, The image-processing parameter inference decision means which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, An image processing system equipped with an image-processing means to generate the output image which has said predetermined image quality by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter.

[Claim 22] It is at least one included image processing system in the information which is an image processing system according to claim 21, and indicates the objects with which it is contained in an image to be the information said image-processing condition information indicates an image input means to be, the information which shows an image output means, the information which shows an output media, and the information which shows the application of an output image.

[Claim 23] It is an image processing system containing one side with the output-characteristics information that are an image processing system according to claim 21 or 22, and said image-processing control information is peculiar to said image output means to affect input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, at least, and the quality of said output image.

[Claim 24] It is an image processing system including the image quality characteristic information that the quality of the output image relevant to [ are an image processing system according to claim 21 or 22, and ] said image-processing parameter in said image-processing control information is expressed.

[Claim 25] the information are an image processing system according to claim 24, and concerning [ said image quality characteristic information ] the vividness of an output image, the information about the sharpness of an output image, the information about the smoothness of an output image, the information about the texture of an output image, the information about the contrast of an output image, the information about the tint of an output image, and \*\* -- the image processing system containing at least one.

[Claim 26] It is an image processing system including a means by which are an image processing system according to claim 23 to 25, and said image-processing control information acquisition means acquires the statistical information on said input image as said image-processing control information further.

[Claim 27] Said image-processing control information acquisition means is an image processing system including a means to acquire the intention information showing a request of the operator to be an image processing system according to claim 23 to 26, and concerning said predetermined image quality further as said image-processing control information.

[Claim 28] Said image-processing control-information acquisition means is an image processing system including a means acquire said taste information as said

image-processing control information further according to the information about the operator who operates it, including a means prepare beforehand the taste information which is an image processing system according to claim 27, and expresses the amount of gaps of the intention information of two or more operators of each, who receive the image quality which serves as criteria further, for two or more of said operators of every.

[Claim 29] It is an image processing system including a means by which are an image processing system according to claim 21 to 28, and said image-processing parameter inference decision means determines said at least one image parameter by fuzzy reasoning based on said image-processing control information.

[Claim 30] In case an output image is outputted from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the record medium which recorded a part of computer program [ at least ] for performing an image processing to the image data of said input image and in which computer reading is possible. The function which creates the signal transduction table for changing into the image-processing control information for determining at least one image-processing parameter about the image processing for acquiring said predetermined image quality for the image-processing condition information that said predetermined image quality is affected, The function which acquires the image-processing control information corresponding to said at least one image-processing condition information according to said signal transduction table while acquiring at least one image-processing condition information, Based on said image-processing control information, the function which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter, and by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter The record medium which recorded the computer program for making a computer perform the function which generates the output image which has said predetermined image quality and in which computer reading is possible.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In case this invention outputs the image data obtained by various image input means to various image output means, it relates to the technique of performing various kinds of image processings required in order to raise the quality of an output image.

[0002]

[Description of the Prior Art] In case the image data obtained by picture input devices, such as a scanner and a digital camera, is outputted to image output units, such as a color printer and CRT, the activity (image processing) which performs image processings, such as noise rejection, color conversion, gray scale conversion, size conversion,

sharpness emphasis, and smoothing, and usually raises the quality of the outputted image is done.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to acquire target image quality, it was required for the operator who became skilled in each above-mentioned image processing to repeat trial-and-error based on his experience, and to adjust an image-processing parameter. Moreover, image quality needed a different thing for which an image-processing parameter is adjusted for every conditions, in order to be dependent on applications, such as a class of output medias, such as a class of devices, such as an input device and an output unit, paper of fine quality, and recycled paper, a poster, and a throwaway, etc. Therefore, the conventional image processing was an activity which requires experience and time amount.

[0004] This invention is made in order to solve the above-mentioned technical problem in the conventional technique, and in case it outputs the image data obtained by various image input means to various image output means, it aims at offering the technique of performing easily various kinds of image processings required in order to raise the quality of an output image.

[0005]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effectiveness] In order to solve a part of above-mentioned technical problem [ at least ], the 1st image-processing approach of this invention In case an output image is outputted from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality As image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for being the image-processing approach of performing an image processing to the image data of said input image, and acquiring (a) aforementioned predetermined image quality Input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, The process which acquires at least output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image, (b) -- the process which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, and (c) -- by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter It is characterized by having the process which generates the output image which has said predetermined image quality.

[0006] According to the image-processing approach of the above 1st, based on image-processing control information (input-characteristics information, output-characteristics information) peculiar to the image input means and the image output means of affecting image quality, a suitable image-processing parameter can be determined automatically and the image which performed the suitable image processing can be outputted so that an output image may have predetermined image quality. That is,

in case the image data obtained by various image input means is outputted to various image output means, various kinds of image processings required in order to raise the quality of an output image can be performed easily.

[0007] As for said process (a), in the above-mentioned image-processing approach, it is desirable to include further the process which acquires the statistical information on said input image as said image-processing control information.

[0008] There is image quality information about input images, such as for example, the amount of noises and a gradation histogram, in the statistical information on an input image. According to the above-mentioned image-processing approach, not only image-processing control information peculiar to an image input means or an image output means but the image which also considered the image quality information of an input image, determined the suitable image-processing parameter automatically, and performed the suitable image processing so that an output image might have predetermined image quality further can be outputted.

[0009] Moreover, as for said process (a), in each above-mentioned image-processing approach, it is also desirable to include the process which acquires the intention information showing a request of the operator about said predetermined image quality as said image-processing control information further.

[0010] An operator's intention information is the information which showed the result condition over a request of the operator about the image outputted from an image output means, for example, the request to an image, and an image etc. According to the above-mentioned image-processing approach, image-processing control information peculiar to an image input means or an image output means or not only the image quality information about an input image but the image which determined the suitable image-processing parameter automatically and performed the suitable image processing so that an operator's intention information might also be considered further and an output image might have predetermined image quality can be outputted.

[0011] Moreover, it is also desirable to include the process which acquires said taste information as said image-processing control information according to the information about the operator to whom said process (a) operates it further including the process which prepares beforehand the taste information showing the amount of gaps of the intention information of two or more operators of each, who receive the image quality used as criteria, for said two or more operators of every.

[0012] If it does in this way, dispersion in the output image produced by liking of an operator can be controlled.

[0013] Furthermore, as for said process (b), in the describing [ above ] all directions method, it is desirable to include the process which determines said at least one image parameter by fuzzy reasoning based on said image-processing control information.

[0014] According to fuzzy reasoning, a compromise inference result can be searched for from the inference result searched for for two or more image-processing control information of every from one image-processing parameter. moreover, the ambiguous

information shown by sensuous (for example, sensibility ---like and sensuous) transcription like an operator's intention information can also be easily used as conditions for inference.

[0015] Moreover, in case the 1st image processing system of this invention outputs an output image from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality As image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for being the image processing system which performs an image processing to the image data of said input image, and acquiring said predetermined image quality

Input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, An image-processing control information acquisition means to acquire at least output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image, The image-processing parameter inference decision means which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, According to said at least one image-processing parameter, it is characterized by having an image-processing means to generate the output image which has said predetermined image quality by processing the image data of said input image.

[0016] The 1st image processing system of this invention can determine a suitable image-processing parameter automatically, and can output the image which performed the suitable image processing so that it may have the same operation and effectiveness as the image-processing approach of the above 1st and an output image may have predetermined image quality based on image-processing control information peculiar to the image input means and the image output means of affecting image quality. That is, in case the image data obtained by various image image input means is outputted to various image output means, various kinds of image processings required in order to raise the quality of an output image can be performed easily.

[0017] Moreover, in case the 1st record medium of this invention outputs an output image from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the record medium which recorded a part of computer program [ at least ] for performing an image processing to the image data of said input image and in which computer reading is possible. As image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for acquiring said predetermined image quality Input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, The function which acquires at least output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image, Based on said image-processing control information, the function which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter, and by processing the image data of said



input image according to said at least one image-processing parameter It is characterized by recording the computer program for making a computer perform the function which generates the output image which has said predetermined image quality.

[0018] When a computer reads and executes the computer program recorded on such 1st record medium, the same operation and effectiveness as the image-processing approach of the above 1st and the 1st image processing system can be acquired.

[0019] Moreover, in case the 2nd image-processing approach of this invention outputs an output image from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the image-processing approach of performing an image processing to the image data of said input image. (a) The process which prepares the signal transduction table for changing into the image-processing control information for determining at least one image-processing parameter about the image processing for acquiring said predetermined image quality for the image-processing condition information that said predetermined image quality is affected, (b) The process which acquires the image-processing control information corresponding to said at least one image-processing condition information according to said signal transduction table while acquiring at least one image-processing condition information, (c) -- the process which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, and (d) -- by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter It is characterized by having the process which generates the output image which has said predetermined image quality.

[0020] According to the image-processing approach of the above 2nd, the image-processing control information corresponding to the acquired image-processing condition information is easily acquirable according to a signal transduction table. Moreover, based on the acquired image-processing control information, a suitable image-processing parameter can be determined automatically and the image which performed the suitable image processing can be outputted so that an output image may have predetermined image quality. That is, also in the 2nd image-processing approach, in case the image data obtained by various image image input means is outputted to various image output means, various kinds of image processings required in order to raise the quality of an output image can be performed easily.

[0021] Here, said image-processing condition information is the information containing at least one of the information which shows an image input means, the information which shows an image output means, the information which shows an output media, the information which shows the application of an output image, and the information which shows the object included in an image.

[0022] Moreover, as for said image-processing control information, it is desirable that it is the information which contains at least one side of input-characteristics information peculiar to said image input means to affect the quality of said input image, and

output-characteristics information peculiar to said image output means to affect the quality of said output image.

[0023] If it does in this way, the image-processing control information corresponding to image-processing condition information is easily acquirable according to a signal transduction table. For example, if the information which shows an image input means as image-processing condition information is acquired, input-characteristics information peculiar to this image input means is easily acquirable according to a signal transduction table.

[0024] Moreover, said image-processing control information may be information including the image quality characteristic information that the quality of the output image relevant to said image-processing parameter is expressed.

[0025] the information concerning [ said image quality characteristic information ] the vividness of an output image here, the information about the sharpness of an output image, the information about the smoothness of an output image, the information about the texture of an output image, the information about the contrast of an output image, the information about the tint of an output image, and \*\* -- it is the information containing at least one.

[0026] The above image quality characteristic information is convertible for image-processing control information, then the common image quality characteristic information that the quality of an image is expressed for different image-processing condition information according to a signal transduction table. The class of image-processing control information can be reduced compared with the case where information peculiar to each image-processing condition information is made into image-processing control information by this.

[0027] As for said process (b), in each above-mentioned image-processing approach, it is desirable to include further the process which acquires the statistical information on said input image as said image-processing control information.

[0028] According to the above-mentioned image-processing approach, further, the image quality information of an input image can also be considered and a suitable image-processing parameter can be determined automatically.

[0029] Moreover, as for said process (b), in each above-mentioned image-processing approach, it is also desirable to include the process which acquires the intention information showing a request of the operator about said predetermined image quality as said image-processing control information further.

[0030] According to the above-mentioned image-processing approach, further, an operator's intention information can also be considered and a suitable image-processing parameter can be determined automatically.

[0031] Moreover, it is also desirable to include the process which acquires said taste information as said image-processing control information according to the information about the operator to whom said process (b) operates it further including the process which prepares beforehand the taste information showing the amount of gaps of the

intention information of two or more operators of each, who receive the image quality used as criteria, for said two or more operators of every.

[0032] If it does in this way, dispersion in the output image produced by liking of an operator can be controlled.

[0033] Furthermore, as for said process (c), in each above-mentioned image-processing approach, it is desirable to include the process which determines said at least one image parameter by fuzzy reasoning based on said image-processing control information.

[0034] According to fuzzy reasoning, a compromise inference result can be searched for from the inference result searched for for two or more image-processing control information of every from one image-processing parameter. moreover, the ambiguous information shown by sensuous (for example, sensibility ---like and sensuous) transcription like an operator's intention information can also be easily used as conditions for inference.

[0035] Moreover, in case the 2nd image processing system of this invention outputs an output image from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the image processing system which performs an image processing to the image data of said input image. The signal transduction table for changing into the image-processing control information for determining at least one image-processing parameter about the image processing for acquiring said predetermined image quality for the image-processing condition information that said predetermined image quality is affected, An image-processing control information acquisition means to acquire the image-processing control information corresponding to said at least one image-processing condition information according to said signal transduction table while acquiring at least one image-processing condition information, The image-processing parameter inference decision means which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter based on said image-processing control information, According to said at least one image-processing parameter, it is characterized by having an image-processing means to generate the output image which has said predetermined image quality by processing the image data of said input image.

[0036] In case the 2nd image processing system of this invention outputs the image data which has the same operation and effectiveness as the image-processing approach of the above 2nd, namely, was obtained by various image image input means to various image output means, it can perform easily various kinds of image processings required in order to raise the quality of an output image.

[0037] Moreover, in case the 2nd record medium of this invention outputs an output image from the image output means chosen as arbitration based on the input image acquired by the image input means chosen as arbitration, so that said output image may have predetermined image quality It is the record medium which recorded a part of computer program [ at least ] for performing an image processing to the image data of

said input image and in which computer reading is possible. The function which creates the signal transduction table for changing into the image-processing control information for determining at least one image-processing parameter about the image processing for acquiring said predetermined image quality for the image-processing condition information that said predetermined image quality is affected, The function which acquires the image-processing control information corresponding to said at least one image-processing condition information according to said signal transduction table while acquiring at least one image-processing condition information, While acquiring at least one image-processing condition information that said predetermined image quality is affected The signal transduction table having shown relation with at least one image-processing control information for determining at least one image-processing parameter in the image processing for acquiring said predetermined image quality as at least one image-processing condition information concerned prepared beforehand is followed. The function which acquires said at least one image-processing control information according to said at least one image-processing condition information, Based on said image-processing control information, the function which makes an inference decision of said at least one image-processing parameter, and by processing the image data of said input image according to said at least one image-processing parameter It is characterized by recording the computer program for making a computer perform the function which generates the output image which has said predetermined image quality. [0038] When a computer reads and executes the computer program recorded on such 2nd record medium, the same operation and effectiveness as the image-processing approach of the above 2nd and the 2nd image processing system can be acquired.

[0039]

[Other modes of invention] This invention contains other following modes. The 1st mode is a mode as a program feeder which supplies to a computer the computer program which realizes each process of the above-mentioned invention, or the function of each means through a communication path. In such a mode, a program can be put on the server on a network etc., a required program can be downloaded to a computer through a communication path, and the above-mentioned image-processing approach and an image processing system can be realized by performing this.

[0040]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on an example.

[0041] A. 1st example: -- configuration [ of an A-1. image processing system ]: -- drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the image processing system as the 1st example of this invention. This image processing system 20 is a computer equipped with CPU24 connected to the bus 22, ROM26 and RAM28, the keyboard 30 as an operator's input means and a mouse 32, and external storage (hard disk) 34. Moreover, as an image input means 40, it has the scanner 42 and the camera 44. In addition, the scanner 42 and the camera 44 only show an example of the image input means 40,

acquire an image, and should just output the data which can read a computer. Moreover, as an image output means 50, it has CRT52 and a color printer 54. The image output means 50 as well as the image input means 40 only shows an example, receives data from a computer, and should just output the data as an image. As external storage, it usually has not only the hard disk 34 but floppy disk drive equipment, CD-ROM drive equipment, etc. The communication device 36 is connected to the network of the exterior which contains a server 60 through a communication line. A server 60 has a function as a program feeder which supplies a computer program to this computer through a communication line. In addition, drawing 1 omits and shows the interface circuitry which connects each component and a bus 22. This computer operates as an image processing system by executing the computer program beforehand stored in ROM26, and the computer program loaded to RAM28 which is internal storage from the external storage of hard disk 34 grade.

[0042] Drawing 2 is the block diagram showing the functional configuration of the image processing system as the 1st example. In processing an image with this image processing system 20, CPU24 ( drawing 1 ) operates according to each processing phase as the image-processing control information acquisition means 72, the image-processing parameter inference decision means 74, and an image-processing means 76 according to an operation of the various above-mentioned programs.

[0043] The computer program which realizes the function of these each part is offered with the gestalt recorded on the record medium which a flexible disk, CD-ROM, etc. can computer read. A computer reads a computer program in the record medium, and transmits it to internal storage or external storage. Or you may make it supply a computer program to a computer through a communication path. When realizing the function of a computer program, the computer program stored in internal storage is executed by the microprocessor of a computer. Moreover, a computer reads the computer program recorded on the record medium, and it may be made to carry out immediate execution.

[0044] In this specification, a computer is a concept containing hardware and operation system, and means the hardware which operates under control of operation system. Moreover, operation system is unnecessary, and when it seems that hardware is operated by the application program independent, the hardware itself is equivalent to a computer. Hardware is equipped with microprocessors, such as CPU, and the means for reading the computer program recorded on the record medium at least. The computer program contains in such a computer the program code which realizes the function of each above-mentioned means. In addition, a part of above-mentioned function may be realized by not an application program but operation system.

[0045] In addition, the various media as a "record medium" in this invention which computers, such as internal storage (memory, such as RAM and ROM) of the printed matter with which signs, such as a flexible disk, CD-ROM and a magneto-optic disk, an IC card, a ROM cartridge, a punch card, and a bar code, were printed, and a computer,

and external storage, can read can be used.

[0046] A-2. The outline of processing : hereafter, about the image processing of the 1st example, input an image from a scanner 42 among the image input means 40 ( drawing 2 ), and explain to an example the case where an image is outputted from a color printer 54 among the image output means 50.

[0047] Drawing 3 is a flow chart which shows the outline of the image processing in the 1st example. First, in steps S100-S104, the image-processing control information acquisition means 72 ( drawing 2 ) acquires image-processing control information. That is, in step S100, the input-characteristics information on the image input means 40 (for example, scanner 42) and the output-characteristics information on the image output means 50 (for example, color printer 54) are acquired. About such property information, it mentions later. In addition, it says acquiring required information by various approaches, such as reading the information stored in each connection device, such as that an operator does the direct input of the information using the input means of keyboard "to acquire" 30 grade, an image input means, and an image output means, if needed. It means acquiring required information by the following, especially the above various approaches of "acquiring", as long as there is no explanation.

[0048] In step S102, the condition of the input image (processing-object image) inputted from the image input means 40 (scanner 42) is analyzed, and the image-analysis information mentioned later is acquired. In step S104, a request (demand about a target image) of the operator (or client) to the image outputted from an image output means (color printer 54) is acquired as intention information. Next, in step S106, the image-processing parameter inference decision means 74 ( drawing 2 ) makes an inference decision of the image-processing parameter for a predetermined image processing based on each image-processing control information acquired in steps S100-S104. And in step S108, the image-processing means 76 ( drawing 2 ) performs an image processing according to the image-processing parameter called for in step S106, and outputs the data to the image output means 50 (color printer 54). In step S110, the image output means 50 (color printer 54) prints as an image the image data outputted from the image-processing means 76, and outputs it.

[0049] Sharpness emphasis, gray scale conversion, etc. occur as an image processing concerning the quality of an output image. Sharpness emphasis processing is processing which emphasizes the boundary of an image and makes an image clearer. Drawing 4 is the explanatory view showing the contents of sharpness emphasis processing. If the manuscript of drawing 4 (a) is scanned with a scanner 42 in the direction of an arrow head A, it is the subject-copy picture signal SM of drawing 4 (b). It is obtained. The Anh Sharp signal SU shown in drawing 4 (c) Subject-copy picture signal SM It is obtained by equalizing. the unsharp mask signal SUM shown in drawing 4 (d) -- subject-copy picture signal SM from -- the Anh Sharp signal SU It is obtained by subtracting. Moreover, picture signal SM' after the emphasis shown in drawing 4 (e) is the subject-copy picture signal SM. It is obtained by adding the unsharp mask signal SUM.

[0050] The Anh Sharp signal SU shown in drawing 4 (c)-dimensional [ 1 ] or a two-dimensional equalization mask (equalization filter) is used for equalization processing at the time of asking. The size of this equalization mask is one of the parameters of sharpness emphasis. Drawing 4 (c-1) is the Anh Sharp signal SU at the time of changing mask size. Change is shown. If a mask is enlarged, it is the Anh Sharp signal SU. If it becomes looser and a mask is made small on the contrary, it is the Anh Sharp signal SU. It becomes steeper.

[0051] The gain and gray NINESU at the time of searching for the unsharp mask signal SUM shown in drawing 4 (d) also serve as a parameter of sharpness emphasis. Drawing 4 (d-1) shows change of the unsharp mask signal SUM at the time of adjusting gray NINESU. "Gray NINESU" is the semantics of graininess and is an image-processing parameter adjusted in order to erase the fine rough deposit of an image and to smooth. As shown in drawing 5 , when the absolute value of the unsharp mask signal SUM cancels the signal value below constant value (neutral zone W), as shown in drawing 4 (d-1), specifically, a fine noise is removed. Therefore, smoothness increases, so that the range of a neutral zone W is wide. In addition, drawing 4 (d) shows the unsharp mask signal SUM which omits gray NINESU adjustment.

[0052] Drawing 4 (d-2) shows change of the unsharp mask signal SUM at the time of changing the gain (it also being called "sharpness gain") of an unsharp mask signal.

[0053] Drawing 6 is an explanatory view explaining gradation transform processing. As gradation means the phase of the brightness of an image and the usual image processing shows to drawing 6 (a), change of the brightness of the output image to change of the brightness of an input image is linearity. Gray scale conversion is processing which changes this linearity change nonlinear as shown in drawing 6 (b) and drawing 6 (c), emphasizes a bright side or emphasizes a dark side about the phase of brightness.

[0054] Below, the contents of each processing of drawing 3 are explained.

[0055] A-3. Acquisition of image-processing control information : the image-processing control information of various kinds of image input means 40 which may be used connecting with an image processing system 20, or the image output means 50, i.e., input-characteristics information and output-characteristics information, is beforehand memorized by storage, such as a hard disk 34. For example, characteristic property information is stored in every trade name (form) of the about the main scanners marketed, a digital camera, a printer, CRT, etc. At step S100 of drawing 3 , the image-processing control information acquisition means 72 reads and acquires an image input means 40 to actually use it, the image output means 50, for example, the input-characteristics information on a scanner 42, and the output-characteristics information on a color printer 54 from a hard disk 34.

[0056] Input-characteristics information and output-characteristics information have two or more property information (parameter) which determines the image quality in the image input means 40 (scanner 42) and an image output means (color printer 54). In the case of the image input means 40, as property information, the classes (photograph mull,

CCD, etc.) of photo detector, resolution, a decomposition scale factor, an MTF property, noise figure, a tone reproduction, a color property, etc. are mentioned. Moreover, in the case of the image output means 50, the classes (an ink jet, a sublimation imprint, electrophotography, silver salt optical exposure, etc.) of output method, resolution, gradation reappearance methods (a halftone dot, a dither, error diffusion, continuation tone, etc.), a tone reproduction, a color property, etc. are mentioned. For example, as property information which affects the sharpness of an image, the resolution of the resolution of an image input means and an MTF property, and an image output means etc. is mentioned. Moreover, the precision of data, a tone reproduction, etc. are mentioned as property information which affects gray scale conversion.

[0057] If an image is inputted from the image input means 40 (scanner 42), the image-processing control information acquisition means 72 will analyze an input image at step S102, and will acquire the analysis result as image-analysis information. The statistical information on input images, such as the amount of noises and a gradation histogram (the frequency of each gradation is expressed about the whole screen or a part), is included in image-analysis information.

[0058] At step S104, the image-processing control information acquisition means 72 acquires the intention information set up by the operator. Intention information is the information showing a request of the operator about the quality of the image outputted from the image output means 50 (color printer 54), and is shown by the sensuous (qualitative and sensuous) transcription. A sensuous transcription means the transcription of vividness, having fallen and attached with a cubic effect. For example, keyword information, such as "the sharpness of an image is expressed a little to Sharp" and "a result of an image having the good sensibility fallen and attached", is intention information. Drawing 7 is the explanatory view showing the example of an intention information setup. On the screen which sets up an operator's intention information by GUI (graphical user interface), intention information is set up by choosing a keyword with a keyboard 30 or a mouse 32 ( drawing 1 ), or adjusting the location of the adjustment scale shown on the screen with a keyboard 30 or a mouse 32, as shown in drawing 7 (b), as shown in drawing 7 (a).

[0059] A-4. Inference decision of an image-processing parameter : at step S106, the image-processing parameter inference decision means 74 ( drawing 2 ) makes an inference decision of the image-processing parameter based on each image-processing control information acquired in steps S100-S104. How to choose the maximum of the value of the image-processing parameter, an average value, or the minimum value as one image-processing parameter as the approach of inference decision based on each affecting image-processing control information, for example, the approach by fuzzy reasoning, etc. can be considered. That is, the inference approach will not be limited if an inference decision of the value of each image-processing parameter is made based on the acquired image-processing control information.

[0060] Below, inference decision of an image-processing parameter is explained to an



example in the case where fuzzy reasoning determines the sharpness gain which is one of the image-processing parameters of sharpness emphasis (sharpness) processing. Drawing 8 is the explanatory view showing the example of the image-processing control information which affects the sharpness of an image. Below, the image-processing control information shown in drawing 8 assumes and explains the case where it is acquired at steps S100-S104 of drawing 3. Resolution is [ A [dpi] (for example 600dpi) and the MTF property of the input-characteristics information related to the scanner 42 chosen as an image input means 40 ] B (for example, setting to 30 cycle/mm spatial frequency 0.8). The resolution of the output-characteristics information related to the color printer 54 set up as an image output means 50 is C [dpi] (for example, 300dpi). An operator's (or client) intention information is D (Sharp is liking a little). The amount of noises which is one of the image-analysis information on an input image is G [%] (for example, 80%).

[0061] In order to perform fuzzy reasoning, the following three conditions are defined beforehand. The fuzzy rule about each image processing is defined as the 1st for every image-processing control information. When image-processing control information with an image input means is made into a variable for example, about each image processing, this can fix an image output means, can calculate the value of an image-processing parameter demanded in order to make the image-processing result used as criteria output for every various image input means, and can calculate it in rule of thumb by taking the statistics of the result.

[0062] Drawing 9 is the explanatory view showing the example of the fuzzy rule for making an inference decision of the sharpness gain which is an image-processing parameter for sharpness emphasis processing. Drawing 9 (a) shows the example of the fuzzy rule over the resolution of an image input means. Drawing 9 (b) shows the example of the fuzzy rule over the MTF property of an image input means. Drawing 9 (c) shows the example of the fuzzy rule over the resolution of an image output means. Drawing 9 (d) shows the example of the fuzzy rule over the intention information of the operator about sharpness. Drawing 9 (e) shows the example of the fuzzy rule over the amount of noises which is one of the image-analysis information.

[0063] These fuzzy rules are described by the "fuzzy IF-THEN regulation", and call a back part the consequent section for the part from the back of IF to before THEN from the antecedent section and THEN. for example, the 1st Rule shown in drawing 9 (a) -- " -- if the resolution of an image input means is contained in a fuzzy set ZO (antecedent section) -- sharpness gain -- a fuzzy set ZO -- an imitation -- " (consequent section) -- \*\* -- the semantics to say is shown. Here, the fuzzy set ZO shows the ambiguous set which had width of face to some extent that the resolution of for example, an image input means is "a value like inside." Generally, a fuzzy set is expressed with notations, such as NL, NB, NM, NS, ZO, PS, PM, PB, and PL. For example, when a fuzzy set ZO is made into a reference value (value like inside), in PS, "it being somewhat larger than a reference value" and PM show "it is larger than a reference value", and PB shows "it is quite larger

than a reference value." Moreover, in NS, "it being somewhat more smallish than a reference value" and NM show "it is more smallish than a reference value", and NB shows the fuzzy set "quite more smallish than a reference value", respectively. In addition, each Ruhr shown in drawing 9 is determined based on a rule of thumb according to the situation of operation in fact, although the simple Ruhr setup is shown as an example in order to give explanation easy.

[0064] As shown in drawing 11 (a) mentioned later, (b), (c), (d), and (e), the member cypridium function which shows the relation of the fuzzy set over each image-processing control information in the antecedent section of a fuzzy rule is defined as the 2nd. As shown [ 3rd ] in drawing 11 (f), (g), (h), (i), (j), and (k), the member cypridium function which shows the relation of the fuzzy set over the image-processing parameter in the consequent section of a fuzzy rule is defined.

[0065] According to the above three conditions, the image-processing parameter inference decision means 74 ( drawing 2 ) performs as follows fuzzy reasoning which determines an image-processing parameter. Drawing 10 is the explanatory view showing the outline of the process of fuzzy reasoning. Drawing 11 is the explanatory view showing the example of fuzzy reasoning. The scale which normalized each image-processing control information or an image-processing parameter (sharpness gain) shows the axis of abscissa of drawing 11 , and the axis of ordinate shows the goodness of fit (member cypridium value).

[0066] First, at step S200 shown in drawing 10 , the member cypridium value of the antecedent section of each fuzzy rule to each image-processing control information (input-characteristics information, output-characteristics information, intention information, image-analysis information) is calculated. As shown in drawing 11 (a), the member cypridium value corresponding to value [ of the resolution of a scanner 42 ] A [dpi] ( drawing 9 (a)) is calculated using the member cypridium function of the antecedent section about the resolution of an image input means. For example, as shown in drawing 11 (a), the member cypridium value a1 in fuzzy set PS and the member cypridium value a2 in a fuzzy set ZO are acquired to value [ of the resolution of a scanner 42 ] A [dpi]. The 1st member cypridium value a1 shows the probability (goodness of fit) by which resolution A [dpi] is contained in fuzzy set PS, and the 2nd member cypridium value a2 shows the probability by which resolution A [dpi] is contained in a fuzzy set ZO. Similarly, as shown in drawing 11 (b), two member cypridium values b1 and b2 over the value B of the MTF property of a scanner 42 ( drawing 9 (b)) are calculated using the member cypridium function of the antecedent section about the MTF property of an image input means. Moreover, two member cypridium values c1 and c2 over the value C of the resolution of a color printer 54 ( drawing 9 (c)) are calculated using the antecedent section member cypridium function about the resolution of the image output means shown in drawing 11 (c). Moreover, two member cypridium values d1 and d2 over the value D of the intention information of the operator about sharpness ( drawing 9 (d)) are calculated using the

member cypridium function of the antecedent section about an operator's intention information shown in drawing 11 (d). Furthermore, one member cypridium value  $e1$  over the value  $G$  of the amount of noises ( drawing 9 (e)) is calculated using the antecedent section member cypridium function about the amount of noises which is one of the analysis information on the input image shown in drawing 11 (e).

[0067] Next, at step S202, the inference result for every image-processing control information is searched for based on each member cypridium value and each fuzzy rule over each image-processing control information searched for at step S200. Each inference result is shown as a fuzzy set on the member cypridium function of the consequent section based on the member cypridium value calculated from the antecedent section member cypridium function. For example, drawing 11 (f) shows the inference result about the resolution of a scanner 42, and this inference result is searched for based on the fuzzy rule shown in the member cypridium values  $a1$  and  $a2$  and drawing 9 (a) which were called for by drawing 11 (a). this inference result be show by the configuration (part show with the drawing destructive line and the slash) which reduced the fuzzy set (the range NS and ZO of the crest showed as the continuous line) search for from the consequent section (eye 2 of drawing 9 (a) formulas) of a fuzzy rule in the height direction by make the height of each member cypridium value into top-most vertices. In addition, as an approach of expressing each inference result on a consequent section member cypridium function, it may be the height of a member cypridium value and the approach of making it into the configuration which carried out the head end of the fuzzy set may be used. Similarly, drawing 11 (g) shows the inference result about the MTF property of a scanner 42. Drawing 11 (h) shows the inference result about the resolution of a color printer 54. Drawing 11 (i) shows the inference result about the intention information of the operator about sharpness. Drawing 11 (j) shows the inference result about the amount of noises which is one of the image-analysis information.

[0068] And at step S204, the final inference result about each image-processing parameter is searched for based on the inference result about each image-processing parameter called for for every image-processing control information. The final inference result about each image-processing parameter is searched for by searching for the center of gravity of the inference result which compounded so that the inference result for every image-processing control information about the same image-processing parameter might be piled up and the maximum might be taken, and was compounded, as shown in drawing 11 (k). In this case, a center-of-gravity operation is performed by the degree type.

[0069]

$z(\text{center of gravity}) = \frac{\int y \cdot m(y) dy}{\int m(y) dy} \quad \text{--- (1)}$

[0070] Here,  $m(y)$  is a member cypridium function and  $y$  is a member cypridium value.

[0071] The value of the axis of abscissa corresponding to the center of gravity  $Z$

searched for as mentioned above, i.e., the value of sharpness gain, brings an inference result. The image-processing means 76 ( drawing 2 ) performs an image processing (step S108 shown in drawing 3 ) using the value of the sharpness gain which it is as a result of [ this ] inference. And the image which gave sharpness emphasis to wish is outputted from a color printer 54 ( drawing 2 ) (step S110 shown in drawing 3 ). In addition, it is also possible to make a final inference result into not the center-of-gravity operation of the compounded inference result but the maximum and the minimum value.

[0072] As mentioned above, if an inference decision of the image-processing parameter for performing an image processing is made, it can consider as the compromise-value of the inference result about the image-processing parameter which can calculate the value of an image-processing parameter for every image-processing control information, and a suitable image processing can be performed. That is, if an inference decision of the image-processing parameter is made based on image-processing control information (input-characteristics information, output-characteristics information, intention information, image-analysis information), even if it is the operator who is not an expert at a setup of an image-processing parameter, only by setting up the information about the workmanship condition of an output image as intention information, a suitable image processing can be performed and the output of an image for which it wishes easily can be obtained.

[0073] Drawing 12 is the explanatory view showing the example of another fuzzy reasoning. Drawing 12 asks for the image-processing parameter (criteria image-processing parameter) used as criteria, and shows inference which calculates the amount of gaps to the criteria image-processing parameter of an image-processing parameter (the amount of offset) by inference. That is, the inference result for every image-processing information determined at step S302 to the inference result for every image-processing information determined at step S202 shown in drawing 10 being a direct image-processing parameter is the amount of offset to a criteria image-processing parameter. And in step S204, from a direct image-processing parameter being called for as a final inference result, at step S304, the amount of offset to a criteria image-processing parameter is calculated as a final inference result, and the image-processing parameter for obtaining a required image-processing result only after applying this amount of offset to a criteria image-processing parameter is called for at step S306. In this case, the axis of abscissa of the consequent section member cypripedium function defined serves as a relative amount (the amount of offset) to a criteria image-processing parameter. In addition, the procedure of concrete inference in steps S300-S304 is the same as that of it in steps S200-S204 shown in drawing 10 . According to the fuzzy reasoning shown in drawing 12 , even if the intention information by the operator or the client is not acquired at all, the standard image processing which first considered the image-processing control information of an image input means or an image output means used for a criteria image-processing parameter can be performed. That is, an operator can output and check a standard image at any time. And the image

to wish to have can be obtained, newly inputting the contents of an image processing changing as an operator's intention information after checking the obtained image, performing an image processing again, and checking an image-processing result.

[0074] B. 2nd example: -- configuration [ of a B-1. image processing system ]: -- drawing 13 is the block diagram showing the functional configuration of the image processing system as the 2nd example. Image processing system 20A as the 2nd example has the almost same configuration as the 1st example shown in drawing 1 and drawing 2 , and CPU24 ( drawing 1 ) operates according to each processing phase as image-processing control information acquisition means 72A, the image-processing parameter inference decision means 74, and an image-processing control means 76 according to an operation of various computer programs.

[0075] The difference between the 2nd example and the 1st example is equipped with the signal transduction table TBL1 which this image processing system 20A mentions later, and is to acquire input-characteristics information and output-characteristics information peculiar to the image input means and image output means which are used, i.e., image-processing control information, according to this signal transduction table TBL1.

[0076] B-2. Acquisition of image-processing control information : drawing 14 is the explanatory view showing how image-processing control information acquisition means 72A acquires the input-characteristics information and output-characteristics information as image-processing control information a . Image-processing condition information, such as an usable image input device (image input means) and a name of an image output device (image output means), and input-characteristics information peculiar to an image input device or each image output device and output-characteristics information (image-processing control information) are beforehand memorized by the signal transduction table TBL1. This signal transduction table TBL1 is memorized by RAM28 shown in drawing 1 , and hard disk 34 grade.

[0077] When setting up image processing system 20A first, or when beginning to use image processing system 20A, a keyboard etc. is used and the image input device and image output device which are used are specified. If an image processing is started, in step S100 of drawing 3 , image-processing control information acquisition means 72A will acquire the name of this specified image input device and image output device as image-processing condition information. The signal transduction table TBL1 outputs the input-characteristics information and output-characteristics information corresponding to the acquired image-processing condition information.

[0078] Therefore, also in the 2nd example, an inference decision of the image-processing parameter can be made like the 1st example based on the input-characteristics information and output-characteristics information as image-processing control information. Especially, in the 2nd example, easy information like the class of an image input means or image output means is only acquired as image-processing condition information, and image-processing control information (input-characteristics information,

output-characteristics information) can be easily acquired according to the signal transduction table TBL1.

[0079] C. 3rd example: -- the configuration of a C-1. image processing system, and outline [ of an image processing ]: -- drawing 15 is the block diagram showing the functional configuration of the image processing system as the 3rd example. Image processing system 20B as the 3rd example has the almost same configuration as the 2nd example shown in drawing 13 , and CPU24 ( drawing 1 ) operates according to each processing phase as image-processing control information acquisition means 72B, the image-processing parameter inference decision means 74, and an image-processing control means 76 according to an operation of various computer programs. Moreover, this image processing system 20B is equipped with the signal transduction table TBL2 mentioned later.

[0080] The difference between the 3rd example and the 2nd example has the information as image-processing control information which image-processing control information acquisition means 72B acquires in their being the input-characteristics information on an image input means, and not output-characteristics information but the image quality characteristic information on an image output means. Moreover, it has the signal transduction table TBL2 which image processing system 20B mentions later, and is in acquiring the image quality characteristic information as image-processing control information according to this signal transduction table TBL2.

[0081] Drawing 16 is a flow chart which shows the outline of the image processing in the 3rd example. First, in step S400, image-processing control information acquisition means 72B ( drawing 15 ) acquires image quality characteristic information as image-processing control information. About such image quality characteristic information, it mentions later. Although the contents of steps S102-S110 are the same as the 1st example of drawing 3 , that in which a fuzzy rule differs from the 1st example is used so that it may mention later.

[0082] C-2. Acquisition of image quality characteristic information : drawing 17 is the explanatory view showing how image-processing control information acquisition means 72B acquires image quality characteristic information as image-processing control information. The relation between image-processing condition information and the image quality characteristic information corresponding to this is memorized by the signal transduction table TBL2. Here, "image-processing condition information" means information which affects the quality of an output image. for example, the information (a name --) which shows image input means (image input device), such as a scanner and a digital camera the information (a name --) which shows image output means (image output device), such as a model name, etc. a laser beam printer, an ink jet printer, or CRT The information which shows the object of images, such as information which shows applications, such as regular papers, such as a model name, recycled paper or information that shows output medias, such as a form, chiefly, a poster, and a throwaway, or a portrait image, a landscape image, is included in image-processing condition

information. "Image quality characteristic information" is the information showing the image-processing condition determined by the rule of thumb based on image-processing condition information, and is shown by the sensuous keyword. For example, the information which shows the information showing extent of the vividness of an output image, the information about extent of the sharpness of an output image and the information showing the condition of the texture of an output image, or the information about the condition of the tint of an output image by the sensuous keyword is included in image quality characteristic information.

[0083] In addition, such image quality characteristic information is matched with the image-processing parameter. For example, each image quality characteristic information on "smoothness of an image" is matched with "texture of an image", and an image-processing parameter "gray NINESU" by "the strength of sharpness", and the image-processing parameter "mask size" at the image-processing parameter "sharpness gain", respectively.

[0084] Each image-processing condition information is connected with the signal transduction table TBL2 at the desirable information value of two or more image quality characteristic information. For example, image-processing condition information "the image input device A" is connected with image quality characteristic information "sharpness is X11", "smoothness being X12", and --. This signal transduction table TBL2 is memorized by RAM28 shown in drawing 1, and hard disk 34 grade.

[0085] When beginning to use image processing system 20B, a user uses keyboard 30 grade and specifies image-processing condition information, such as an image input device used, an image output device, an output media, and an application. In addition, you may make it some of the image-processing conditions use a predetermined initial value as it is. If an image processing is started, image-processing control information acquisition means 72B will acquire such specified information as image-processing condition information. And the quality characteristic information corresponding to the acquired image-processing condition information is acquirable with reference to the signal transduction table TBL2.

[0086] C-4. Inference decision of an image-processing parameter : at step S106, the image-processing parameter inference decision means 74 ( drawing 15 ) makes an inference decision of the image-processing parameter based on each image-processing control information acquired in steps S400, S102, and S104.

[0087] Below, as image-processing condition information, an image input device "a digital camera N1", The object "a person" of an image output device "the sublimation printer N2" and an image is specified as information. The sharpness gain which is the image-processing parameter of the sharpness emphasis (sharpness) processing in this case (adjustment parameter of the reinforcement of an unsharp mask), Inference decision of an image-processing parameter is explained to an example in the case where gray NINESU (adjustment parameter of the neutral zone of an unsharp mask) is determined as mask size (adjustment parameter of the cut off frequency of an unsharp

mask) by fuzzy reasoning.

[0088] As image quality characteristic information about sharpness emphasis processing, there are "strength of sharpness", and "texture of an image" and "the smoothness of an image", and such image quality characteristic information can be connected with sharpness gain, mask size, and control of gray NINESU, respectively. The information related to each image-processing condition information is shown in the signal transduction table TBL2 among the strength of sharpness, the texture of an image, and the smoothness of an image for every image-processing condition information.

[0089] Drawing 18 is the explanatory view showing the example of image-processing condition information and the image quality characteristic information as image-processing control information which shows the sharpness of an image. The image quality characteristic information which shows the sharpness of an image, respectively is connected with the signal transduction table TBL2 to the object "a person" of the image input device "a digital camera N1" as image-processing condition information, an image output device "the sublimation printer N2", and an image, respectively. The information value of each image quality characteristic information is expressed with the scalable value calculated experientially in consideration of whenever [ effect / on the image about the image quality characteristic information in each image-processing condition information ]. At this example, the value to 0-100 shows the information value of each image quality characteristic information from the following monograph affairs.

[0090] \*\* The conditions about an image input device "a digital camera N1" "in a digital camera N1, since some sharp-ized processing has already been performed, sharp-izing is good by the prevention eye. In order to prevent the dry area of an image, I want to finish smoothly, since the dynamic range is narrow. " The strength of sharpness is setting smoothness of 40 and an image to 70 more.

[0091] \*\* The conditions about an image output device "the sublimation printer N2" "it is resolution 300dpi, and since the gradation expression uses the continuation tone, I want to finish it delicately. Moreover, since there is edge dotage peculiar to a sublimation imprint printer, I want to strengthen sharp-ization. " The strength of sharpness is setting texture of 60 and an image to 30 more.

[0092] \*\* The conditions about the object "a person" of an image "sharp-izing is good by the prevention eye. I want to finish a person's skin softly. A criterion is sufficient as texture. " In the strength of sharpness, the texture of 30 and an image is setting smoothness of 50 and an image to 65 more.

[0093] Below, the case where the image quality characteristic information shown in drawing 18 as image-processing condition information in step S400 of drawing 16 is acquired is assumed and explained. In addition, in order to give explanation easy, it omits about the image-analysis information and intention information which were acquired at step S102 and step S104.

[0094] In order to actually perform fuzzy reasoning, as the 1st example explained, it is necessary to define the fuzzy rule which connects each image-processing control



information, i.e., each image quality characteristic information, to each corresponding image-processing parameter beforehand. Drawing 19 is the explanatory view showing the example of the fuzzy rule about the image-processing parameter for the sharpness emphasis processing in the 3rd example. Drawing 19 (a) shows the example of the fuzzy rule about the image-processing parameter "gain (sharpness gain)" demanded from the strength of the sharpness as image quality characteristic information. Drawing 19 (b) shows the example of the fuzzy rule about the image-processing parameter "mask size" demanded from the texture of the image as image quality characteristic information. Drawing 19 (c) shows the example of the fuzzy rule about the image-processing parameter "gray NINESU" demanded from the smoothness of the image as image quality characteristic information. In addition, each Ruhr shown in drawing 19 is determined based on a rule of thumb according to the situation of operation in fact, although the simple Ruhr setup is shown as an example in order to give explanation easy.

[0095] Moreover, as the 1st example explained, it is necessary to define the member cypridium function about the antecedent section, i.e., the image quality characteristic information, on a fuzzy rule as shown in drawing 20 mentioned later, and the member cypridium function about the consequent section, i.e., an image-processing parameter.

[0096] According to the conditions defined as mentioned above, the image-processing parameter inference decision means 74 ( drawing 15 ) performs fuzzy reasoning which determines an image-processing parameter. Drawing 20 is the explanatory view showing the example of the fuzzy reasoning in the 3rd example. The scale which normalized each image-processing control information or an image-processing parameter shows the axis of abscissa of drawing 20 , and the axis of ordinate shows the goodness of fit (member cypridium value).

[0097] The process of fuzzy reasoning is the same as the process explained using drawing 10 in the 1st example. That is, at step S200, the member cypridium value of the antecedent section of each fuzzy rule to each image-processing control information is calculated first. For example, as shown in drawing 20 (a), member cypridium value a1h in a fuzzy set NS and member cypridium value a1l. in a fuzzy set ZO are called for from information value a1=40 ( drawing 18 ) of the image input device "a digital camera N1" acquired as information on the strength of sharpness. Moreover, member cypridium value a2h in fuzzy set PS and member cypridium value a2l. in a fuzzy set ZO are called for from information value a2=60 ( drawing 18 ) of an image output device "the sublimation printer N2." Furthermore, member cypridium value a3h in a fuzzy set NM and member cypridium value a3l. in a fuzzy set NS are called for from information value a3=30 ( drawing 18 ) of the object "a person" of an image.

[0098] Similarly, as shown in drawing 20 (b), member cypridium value b2h to information value b2=30 ( drawing 18 ) of an image output device "the sublimation printer N2", b2l., and member cypridium value b3h to information value b3=50 ( drawing 18 ) of the object "a person" of an image are called for using the antecedent section member cypridium function about the texture of an image. Moreover, as shown in drawing 20 (c),

member cyprapedium value  $c1h$  to information value  $c1=70$  ( drawing 18 ) of an image input device "a digital camera N1",  $c1l$ , and member cyprapedium value  $c3h$  to information value  $c3=65$  of the object "a person" of an image and  $c3l$ . are called for using the antecedent section member cyprapedium function about the smoothness of an image. [0099] Next, at step S202 ( drawing 10 ), the inference result for every image-processing control information, i.e., image quality characteristic information, is searched for based on each member cyprapedium value and each fuzzy rule over each image-processing control information searched for at step S200. Each inference result is shown as a fuzzy set on the member cyprapedium function of the consequent section based on the member cyprapedium value calculated from the antecedent section member cyprapedium function. For example, drawing 20 (d) shows as a result of [ about the strength of sharpness ] inference (i.e., the inference result about the sharpness gain as an image-processing parameter). This inference result is searched for based on the fuzzy rule shown in member cyprapedium value  $a1h$ ,  $a1l$ ,  $a2h$ ,  $a2l$ ,  $a3h$ ,  $a3l$ , and drawing 19 (a) which were called for by drawing 20 (a). This inference result is show by the configuration (part show with a thick continuous line and a thick slash among drawing) which reduced the fuzzy set (the range of the crest showed as the thin continuous line) search for from the consequent section ( drawing 20 (a)) of a fuzzy rule in the height direction by make the height of each member cyprapedium value into top-most vertices. In addition, as an approach of expressing each inference result on a consequent section member cyprapedium function, it may be the height of a member cyprapedium value and the approach of making it into the configuration which carried out the head end of the fuzzy set may be used.

[0100] Similarly, drawing 20 (e) shows as a result of [ about the texture of an image ] inference (i.e., the inference result about the mask size as an image-processing parameter). Drawing 20 (f) shows as a result of [ about the smoothness of an image ] inference (i.e., the inference result about gray NINESU as an image-processing parameter).

[0101] And at step S204, the inference result about each image-processing parameter for which each image-processing control information (namely, each image quality characteristic information) of every [ for which it asked at step S202 ] was asked is synthesized, and the final inference result about each image-processing parameter is searched for. A final inference result is searched for by searching for the center of gravity of the inference result which compounded so that the inference result corresponding to each member cyprapedium value calculated at step S202 might be piled up and the maximum might be taken, and was compounded, as the 1st example explained. In this case, a center-of-gravity operation is performed by (1) type mentioned above.

[0102] The value of the axis of abscissa corresponding to the center of gravity Z searched for as mentioned above brings sharpness gain shown in drawing 20 (d), (e), and (f), mask size, and a final inference result of gray NINESU.

[0103] The image-processing means 76 ( drawing 2 ) performs an image processing (step

S108 shown in drawing 3 ) using the value of the sharpness gain which it is as a result of [ this ] inference. And the image which gave sharpness emphasis to wish is outputted from a color printer 54 ( drawing 2 ) (step S110 shown in drawing 16 ). In addition, it is also possible to make a final inference result into not the center-of-gravity operation of the compounded inference result but the maximum and the minimum value.

[0104] In addition, you may make it calculate the amount of gaps to a criteria image-processing parameter by inference also in the 3rd example, as explained using drawing 12 in the 1st example.

[0105] If an inference decision of the image-processing parameter for performing an image processing is made as explained above, it can consider as the compromise-value of the value of the image-processing parameter which can calculate the value of an image-processing parameter for every image-processing control information like the 1st example, and a suitable image processing can be performed. That is, if an inference decision of the image-processing parameter is made based on image-processing control information, even if it is the operator who is not an expert at a setup of an image-processing parameter, only by setting up the information about the workmanship condition of an output image as intention information, a suitable image processing can be performed and the output of an image for which it wishes can be obtained easily.

Especially, if it has the signal transduction table which changes image-processing condition information into image quality characteristic information in the 3rd example and easy image-processing condition information is specified, it is changed into the image quality characteristic information that the specified image-processing condition information corresponds, and an inference decision of the image-processing parameter corresponding to the changed image quality characteristic information can be made.

[0106] Moreover, image-processing condition information is easy information, such as a class of an image input device, an image output device, and form. Furthermore, although image quality characteristic information is the information corresponding to an image-processing parameter, it is the sensuous information showing the quality of the image after an image processing. Thereby, even if it is the operator who is not an expert at a setup of an image-processing parameter, it becomes possible to perform a suitable image processing still more simply compared with the 1st example.

[0107] Moreover, in the 1st example, since image-processing control information is property information peculiar to an image input device or an image output device, it is necessary to prepare the member cyripedium function of a fuzzy rule required for inference decision, the antecedent section, and the consequent section etc. for every characteristic property information, respectively (parameter set). However, in the 3rd example, image-processing control information is the information (image quality characteristic information) corresponding to each image-processing parameter, such as information which shows the vividness of an image, and information which shows the sharpness of an image, information which shows the smoothness of an image. Therefore, even if an image input device, an image output device, or the class of form is changed

(image-processing condition information), it is not necessary to change the above-mentioned parameter set. Moreover, what is necessary is just to make addition of a signal transduction table and correction, even when newly adding image-processing condition information, such as an image input device and an image output device, or changing the existing image-processing condition information.

[0108] In explanation of the inference decision of the image-processing parameter in this example, in order to give explanation easy, it is omitting about intention information, such as image-analysis information as image-processing control information, and an operator. However, in addition, an inference decision of the image-processing parameter can be made like the 1st example also about intention information, such as image-analysis information and an operator, as image-processing control information. Intention information, such as an operator, can be set up using the screen for image adjustment as shown in drawing 21 . The various levers for a setup for color adjustment of an image are prepared in the color tone ready field CA in the upper half of drawing 21 . Moreover, the various levers for a setup for sharpness adjustment are prepared in the sharpness coordination area SA in the lower half of drawing 21 . A user can set up liking of the tint of an image and sharpness by setting up the location of right and left of these levers.

[0109] D. other examples and operation gestalt: -- the range which this invention is not restricted to an above-mentioned example or an above-mentioned operation gestalt, and does not deviate from that summary in addition -- setting -- various voice -- it is possible to set like and to carry out. For example, the following deformation is also possible.

[0110] (1) In each above-mentioned example, although sharpness emphasis processing is explained to an example as an image processing, it is not limited to this and this invention can be similarly carried out based on corresponding image-processing control information to other image processings, such as gray scale conversion and color conversion.

[0111] (2) Moreover, in each above-mentioned example, it is explaining using information typical as image-processing control information as an example, and is not limited to these. In an actual image processing, corresponding image-processing control information can be selected according to a case. For example, in the 1st example, when using only input-characteristics information and output-characteristics information, not using image-analysis information, not using intention information, and not using input-characteristics information, this invention can be applied.

[0112] (3) In each above-mentioned example, intention information is set up by the qualitative (sensuous) transcription. However, two or more operators may share the same image processing system. And the way of catching which receives the qualitative expression used when setting up intention information changes with each operators. This difference condition is temporarily called taste information here.

[0113] It is also possible to table-size taste information over each intention information beforehand for every operator. When beginning to use an image processing system 20,

keyboard 30 grade is used and the current operator is directed. If the intention information about sharpness is inputted into keyboard 30 grade as "he is Sharp a little", said table will correct to the thing according to a current operator's taste the intention information this "he is Sharp a little", and will output it to the image-processing parameter inference decision means 74. The image-processing parameter inference decision means 74 determines an image-processing parameter based on the corrected intention information.

[0114] In addition, although each operator's taste information is set up for each intention information of every above, it is not restricted to this, and taste information may be defined separately from intention information, and the table which defined the taste information which expressed generally the taste which each operator has may be used. When it does in this way, the output of a table is given to the image-processing parameter inference decision means 74 as one factor which determines an image-processing parameter until another operator is directed, when a current operator is directed using keyboard 30 grade.

[0115] Even when which approach is used, dispersion in the output image produced by the liking to an operator's image processing can be prevented.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the image processing system as the 1st example.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the functional configuration of the image processing system as the 1st example.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the outline of the image processing in the 1st example.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the contents of sharpness emphasis processing.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing a gray NINESU property.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing gradation transform processing.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the example of an intention information setup.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the example of the image-processing control information which affects the sharpness of the image in the 1st example.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the example of the fuzzy rule for making an inference decision of the sharpness gain which is an image-processing parameter for the sharpness emphasis processing in the 1st example.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the outline of the process of fuzzy reasoning.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the example of the fuzzy reasoning in the 1st example.

[Drawing 12] It is the explanatory view showing the outline of the process of another fuzzy reasoning.

[Drawing 13] It is the block diagram showing the functional configuration of the image processing system as the 2nd example.

[Drawing 14] It is the explanatory view showing how image-processing control information acquisition means 72A acquires input-characteristics information and output-characteristics information as image-processing control information.

[Drawing 15] It is the block diagram showing the functional configuration of the image processing system as the 3rd example.

[Drawing 16] It is the flow chart which shows the outline of the image processing in the 3rd example.

[Drawing 17] It is the explanatory view showing how image-processing control information acquisition means 72B acquires image quality characteristic information as image-processing control information.

[Drawing 18] It is the explanatory view showing the example of image-processing condition information and the image quality characteristic information as image-processing control information which shows the sharpness of an image.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing the example of the fuzzy rule about the image-processing parameter for the sharpness emphasis processing in the 3rd example.

[Drawing 20] It is the explanatory view showing the example of the fuzzy reasoning in the 3rd example.

[Drawing 21] It is the explanatory view showing the screen for image adjustment.

[Description of Notations]

- 20 -- Image processing system
- 22 -- Bus
- 24 -- CPU
- 26 -- ROM
- 28 -- RAM
- 30 -- Keyboard
- 32 -- Mouse
- 34 -- Hard disk
- 36 -- Communication device
- 40 -- Image input means
- 42 -- Scanner
- 44 -- Camera
- 50 -- Image output means
- 52 -- CRT
- 54 -- Color printer
- 60 -- Server

72 -- Image-processing control information acquisition means  
72A -- Image-processing control information acquisition means  
72B -- Image-processing control information acquisition means  
74 -- Image-processing parameter inference decision means  
76 -- Image-processing means  
TBL1 -- Signal transduction table  
TBL2 -- Signal transduction table

---

[Translation done.]